

DISSERTATIO INAUGURALIS MEDICA
DE
PULMONUM AUTENERGIA

IN ORGANICO
RESPIRATIONIS MECHANISMO

QUAM
CONSENTIENTE AMPLISSIMO MEDICORUM
ORDINE

IN
UNIVERSITATE CAESAREA LITERARUM
DORPATENSI

PRO GRADU
DOCTORIS MEDICINAE

LEGITIME IMPETRANDO

LOCO CONSUETO

DIE II. DECEMBRIS MDCCCXIX

PUBLICAE DEFENDET

AUCTOR
CONSTANTINUS EMANUEL. DE WELTZIEN
PETROPOLITANUS.

DORPATI LIVONORUM
EX OFFICINA ACADEMICA J. C. SCHÜNMANNI.

MDCCCXIX.



D 17353

Attamen audendum est et veritas investiganda, quam etiamsi non assequamur, omnino tamen propius, quam nunc sumus, ad eam perveniemus. —

*CLAUDIUS GALENUS de usu respir.
Cap. I.*

§. I.

Notissima et cujusvis fere aevi historia plane confirmata est veritas, quod omne novum inventum, quaevis nova cognitio in artium et scientiarum territorio, tum generi humano, tum, ac praecipue, artibus et scientiis ipsis, totidem fere damni ac utilitatis attulerint, ipsarumque progressum ac perfectionem aequae fere promoverint quam retinuerint. Quare si etiam eximiam omnium scientiarum et artium in genere, inprimis vero medicinae amplificationem in ultimis L annis negare nec possumus nec velimus, summo tamen nihilominus cum do-

lore confiteri debemus, quemvis in hac periodo passum prorsus factum crebris cum regressibus junctum fuisse, quamcunque observationem aut experientiam vix perfectam mox centenas erroneas hypotheses falsasque consequentias adduxisse, omne novum factum, imo adhuc problematicum, in scientiis sic dictis medicinae auxiliatricibus, scilicet physicis et chemicis, nuper detectum, plurimis statim iisque praeproperis, ineptis ac incongruis applicationibus ad medicinam ipsam ansam prae-buisse, — donec tandem infelix mania, omnia coordinandi aut subordinandi et systemata procreandi, antequam solida, quibus haec suffulciri possint, fundamenta posita fuissent, — tantam in nostris diebus produxissent perturbationem, praesertim in doctrinis medicinae theoreticis, ut profecto nequaquam mirandum sit, quod practica medicinae pars ex omnibus hisce perhibitis theoriae amplificationibus nullum fere hauserit fructum, sed potius sola experientia duce excolebatur. Verum tamen perturbatio illa nonnisi cohibitis et rite respectis omnibus medicinae partibus, doctrinisque ipsi affinis in toto earum ambitu, quondam solvi potuerit: mehercle! inceptum quotidie ingravescentem per incrementem semper huncce ambitum, quodque in nostris diebus vel multo immensius ingenium majoremque intelligentiam et iudicium multo adhuc profundius sibi requireret, ac quondam respectu sui saeculi habuit immortalis Baco a Verulam, quem vero nostrum saeculum nondum suscitavisse videtur. —

S. 2.

Hanc ipsam sortem vix indicatam subiit quoque unum ex maximis in medicina detectis, quod ut novae hujusce aerae fons et principium jure considerari potest: investigatio irritabilitatis fibrae muscularis ejusque legum per immortalem Hallerum. Ipsius enim existentia et summa gravitas tam evidenter patefactae erant, ut non solum de ea amplius non dubitaretur, sed etiam omnes aliae vires organicae superfluae viderentur nemoque de his curam haberet. Quid mirum igitur, si tali modo ipse magnus Hallerus magisque ipsius sectatores in duplicem illapsi sunt errorem, cui vel adhuc multi adhaerent physiologi, quique innumerabiles alias erroneas produxit consequentias, scilicet: 1] irritabilitatem fibrae muscularis unicam esse sic dictae vis vitalis apparitionem, hinc quoque musculos et musculosa organa unice vita et organica movendi facultate praedita esse; omnibus vero aliis organis nonnisi sic dictas vires mortuas convenire; — 2] omnes vero corporis partes, quarum motus et actiones vitales propter evidentiam negari non possint, — perquam dissimiles ceterum ipsae sint musculis, — nihilominus tamen necessarie structura musculari frui et fibras musculares absconditas in se continere. — Ex qua secunda opinione multi secuti sunt novi errores: cum enim sensim sensimque in compluribus organis evidentes patefacti fuerint motus, in iis omnibus fibras musculares statuere auctores non dubitarunt, — nullis adhibitis aliis criteriis, praeter ipsum

motum contractilem, nec unquam exploratis signis characteristicis structurae muscularis. Hinc multa a arbitrariis praesumpta sunt, ut e. g. tunica muscularis in arteriis nondum demonstrata; hinc inutilis adhuc continuatio veteris controversiae de structura musculari uteri. Et microscopia in usum vocata sunt et sanè desiderata ostenderunt. — Cum vero postea per cognitionem penitentiorem motuum in partibus nihil musculosi referentibus, ut e. g. in cutè et iride, tandem persuasio de harum movendi facultate organica exorta fuerit, tunc imperium doctrinae irritabilitatis Hallerianae novos effecit errores et liberam impedivit naturae perscrutationem. Novam enim hanc incitabilitatis modificationem alio modo physiologi sibi fingere non potuerunt, ac irritabilitatem musculorum, ideoque jam a priori ut *contractilitatem* telae cellularis designaverunt. Nonnisi ultimo saeculi postremi decennio tandem illustris exstitit Hebenstreit, strenuus hujus vanae opinionis extirpator. 1) Probavit illustris vir argumentis empiricis, haud facile improbandis, existentiam contrariae modificationis virtutis motricis, per expansiones activas sese manifestantis, cui ipse *turgescibilitatis* nomen imposuit. Sed quam alta voce laudibus illum extollerent naturae scrutatores nullis praedictis capti, multi tamen exstiterunt adversarii, veteri sectae addicti, qui neglecta simplicitate et evidentia hujus rei, usque ad hodiernum diem ejus agnitionem ge-

1) in diss. de turgore vitali. Lipsiae 1796.

neralem impediunt. Quin eo pervenit res, ut, dum multi adhuc pro simplici contractilitate telae cellularis pugnant, alii ne quidem hodie opinionem abjecerunt, forsitan adhuc fieri posse, ut tamen omnia ad solam irritabilitatem muscularem reducantur; hinc vel anno 1803 ill. Hildebrand autumat 2): necessarium esse ad explicandum phaenomenon constrictionis cutis in horrore &c., — teneros praepostulari sphincteres musculares circa poros cutis et ad inquisitiones microscopicas de hac re exhortatur. — In nostris diebus eo minus sperandum est, ut brevi tempore consensus de hac re exoritur, quo magis jam sensim sensimque omnis gravior et profundior naturae perscrutatio, modo veterum, obsoleverit; hujusque vice frivola levitas et petulantia in scientiarum cultura magis magisque in consuetudinem pervenerint, quotidieque vulgatiores fiant. —

§. 3.

Nullam in physiologiae partem immortalis Halleri de irritabilitate doctrina, tantam exseruit efficaciam, quam in theoriam de respirationis mechanismo. Quid naturae conformius fieri poterat, secundum praepudia §o. 2. citata, quam ut praecipuum respirationis organon, pulmo, cum ne analogon quidem fibrarum muscularium in eo invenire potuerit perill. vir, ipsi ut omni motu vitali et activo privatum, ideoque ut passivum in respirationis

2) Febr. d. Anat. d. Menschen, Bd. II. 3. Aufl. p. 327.

variis motibus apparuerit, utpote qui motus secundum ipsius opinionem, solummodo musculorum respirationi inservientium ope, omnes perficerentur. Et revera contigit magno Hallero, uti hoc infra videbimus, theoriam de respirationis mechanismo exponere simplicissimam, physicis naturae legibus congruam et ad omnia respirationis phaenomena explicanda aptissimam etiamque, ut saltem primo videtur adpectu, sufficientem, quae, ne quidem additis quibusdam modificationibus, usque ad hodiernum diem longe plurimis accipitur physiologis, quamque etiamsi impugnandi consilium nobis sit, tantum tamen abest, ut eam contemnemus, ut potius summum ingenii humani documentum ipsam habeamus. Sed protinus in statum huius physiologiae partis ante Hallerum oculos convertamus et studia laboresque priorum physiologorum respiciamus, ut eo evidentius immortalia illius summi viri merita in fundatione theoriae scientificae de respirationis mechanismo eluceant, simulque causae nobis innotescant, quae tum ipsum Hallerum ad hanc perduxerunt theoriam, tum vero huic tantum imperium tantamque apud omnes medicos et physicos usque ad hodiernum diem auctoritatem conciliaverunt. —

S. 4.

Antiquissimam mihi notam de respirationis mechanismo theoriam celeberrimus philosophus pythagoraeus et doctrinae quatuor elementorum fundator, Empedocles

Acragantinus, D. circiter ante aeram nostram annos, in fragmento poematis sui *περὶ Φύσεως*, ab Aristotele nobis conservato 3), exposuit. Haec ipsius theoria arctissimo versatur in nexu cum ejusdem de sanguinis in venis motu repraesentatione: quem vicissim in iisdem vasis sursum ac deorsum ferri, ideoque continuo et alternis vicibus adscendere et descendere, semper iisdem inclusum vasis, sibi cogitabat, 4) (Inventio enim duplicis systematis vasorum nonnisi CL annos postea facta est). Quibus de vasis arbitrarie praesumpsit, ea versus cavum nasale porrigi ac magis magisque extenuari, donec tandem desinerent canales sanguiferos sistere, nec nisi aërem continerent, extrinsecus per horum canalium ostia hiantia in ipsos ingressum. Quando igitur sanguis descensum suum adgrederetur, ideoque relinqueret vasa partium superiorum, praeterquam cavitatis nasalis, vacuum in hisce exortum necessarie aërem externum per supra dicta ostia majori in copia attrahet, quo modo fit, quod inspirationem nuncupamus. Sequenti temporis momento sanguis sursum movetur, relicta iterum implet vasa et ingressum expellit aërem, quo pacto perficitur quod dicunt expirationem. Considerabat ergo Empedocles ca-

3) in libro de respiratione cap. VII. V. Aristotelis Op. omn. ed. Jul. Pac. 1597. T. I. p. 1506.

4) comp. Harless *Gesch. der Physiol. des Bluts im Alterthum* in Curt Sprengel's *Beitr. z. Gesch. d. Medicin.* Bd. III. p. 253. fgg.

vum nasale ut principale respirationis instrumentum, neglectis omnino arteria aspera et pulmonibus, quos non nisi ut adminicula accessoria in necessitatē urgente esse credebatur, ut aperte illi objicit Aristoteles 5). — quod eo minus intelligi potest, quo magis hoc tritissimae contradicit experientiae quotidianae. Nullis sane opus est argumentis ad probandum, omnem hancce Empedoclis respirationis theoriam aequae arbitraria niti fictione ac ipsius theoria de sanguinis motu. Sunt quidem qui in supra dictis viis aëriiferis (*σπγγγγες*) prima vestigia venarum pulmonalium detectarum videant 6). Sed ut has detegeret Empedocles, primo certe ipsos pulmones ceterasque vias aëreas cognoscere debuisset, et si has earumque structuram cognovisset, sane cavum nasale respirationis esse organon non credidisset. — Probat potius haec theoria totalem huius philosophi ignorantiam anatomiae. — De usu respirationis nihil protulit Empedocles, ut definite illi exprobrat Aristoteles. 7)

5) ait: καὶ περὶ τῆς διὰ τῶν μυκτηρῶν ἀναπνοῆς λεγῶν (Ἐμπεδοκλῆς), οἰεῖται καὶ περὶ τῆς κυρίως λεγείν ἀναπνοῆς. l. c. cap. VII. pag. 1507.

6) Harless l. c. p. 247, de quo tamen pag. 250 iterum dubitat auctor.

7) l. c. p. 1507.

§. 5.

Omnino contrarium nobis ostendunt posteri graecorum philosophi et iatrosophi: qui potius, dum speculationibus de fine et usu respirationis sese exhaurirent, nullam rationem causarum et modi, quibus haec eveniat, habuerunt. — Ille respirationis finis mox in suscipiendo extrinsecus aethere ponebatur, hincque ut mundi anima et principium vitae organicae et psychicae considerabatur, cuiusque vehiculum aër atmosphaericus esset. Quod inprimis Democritus 8) et Heraclitus 9) perhibebant. Postea illud principium nomine πνευμα 10) designatum fuit et fundamentum veteris scholae dogmaticae formavit 11), cuius praecepta, praeter id, quod Galenus nobis conservavit, maxime in spuris Hippocratis libris dispersa sunt. Hippocrates ipse in genuinis ejusdem scriptis, quae adhuc exstant, quantum mihi saltem innotuit, nihil nec de usu nec de mechanismo respirationis professus est, nec verisimile mihi videtur, eum hoc in

8) V. Curt Sprengel's Werf. einer pragmat. Gesch. d. Arzneykunde. Halle 1800. Bd. I. p. 340. — & Aristoteles de respir. cap. IV.

9) Sprengel l. c. Bd. I. p. 345.

10) cuius verbi varias et multiplices significationes optime collegit et recensuit Fœsius in Oecon. Hippocr. sub voce πνευμα.

11) Sprengel l. c. p. 457.

ullo deperdito fecisse scriptorum loco, cum ubique praxeos solummodo medicae respexerit objecta. — In adulterinis vero libris, e. g. in libro de morbo sacro 12), secundum Heraclitum docetur, aërem inspiratum partim ad cerebrum, partim et maxime ad ventriculum, partim etiam ad pulmones, partimque ad venas vehi; in ventriculo et pulmonibus nil nisi refrigerationem generare, in cerebro verum et in venis sapientiam et motum in membris suscitare. — Quam Heracliti theoriam de animae ex spiritu generatione magnus quoque anatomicus et pathologus, immortalis pulsum verus inventor, Praxagoras Cous promulgavit 13), ea tamen cum modificatione, ut ne tam quidem generationem, quam potius regenerationem ac corroboracionem animae ex pneumate fieri contenderet 14). Qui summus vir, postquam primus invenerit systema arteriosum, ipsiusque connexum cum venis pulmonalibus in sinistro cordis ventriculo, primusque arterias ab venis discreverit, illustrem illam fundavit theoriam per tot saecula dominantem, quamvis jam Galenus de ea dubitaverit (in libro inscripto: an sanguis in arteriis, contineatur), nimirum: ex aëre inspirato pneumonia absorberi et per venas pulmonales cordi advehi, ex quo per vasa systematis aortici, — quae igitur ut

12) cap. VIII. V. Hippocr. opera ed. van der Linden. Lugd. Bat. 1665. T. II. p. 333.

13) Sprengel l. c. p. 552.

14) V. Galen. de usu respir. cap. I.

canales aëriferos considerans arterias nuncupavit, — in totum corpus ipsam pneumonia, ut principium vitale, disseminetur et in arteriis pulsum, ab illo inventum, efficiat 15). — Vel majorem amplificationem doctrina de pneumate apud Stoicos assecuta est, qui ideoque etiam Pneumatici appellabantur 16). —

Alii potius in perfrigeratione et ventilatione insiti sanguini ac cordi caloris usum respirationis quaerebant, et princeps inter hos Plato 17), qui hujus finis gratia etiam ad defluxum partis exiguae potionum deglutitarum propter arteriae asperae parietes versus pulmones recurrat; opinio quam quoque Hippocraticus quidam auctor 18) profert et confirmat pluribus argumentis, nec non vivisectione quadam, in qua animali bibenti, dum potum deglutiretur, arteriam asperam transscidit viditque ex hac effluere potum; — quaeque opinio multas produxit contentiones. — Mox postea summus Aristoteles hanc Platonis theoriam de respirationis usu assumpsit, ut statim videbimus. Praeterea eam defenderunt dog-

15) V. Sprengel l. c. p. 550. 551.

16) Sprengel l. c. p. 492.

17) Sprengel l. c. p. 450.

18) in libro spurio de Cordc. cap. II. Op. T. II. pag. 289.

matici Diocles Carystius et Philistion Locrensis 19); nec non stoici ipsorum theoriae hanc adjunxerunt 20).

§. 6.

Laeti nunc splendidissimam historiae naturalis et physiologiae in antiquitate periodum adgredimur, nimium summi Aristotelis inventorum, qui praeter multas assertiones in ejus historia animali et libro de partibus animalium, huc pertinentes, proprium nobis reliquit de respiratione librum, in quo, recensitis antecessorum opinionibus, praesertim Anaxagorae, Diogenis, Democriti et Empedoclis, suam ipsius tandem profert theoriam de respirationis usu et mechanismo. Illum ubique in hoc libro, consentiens cum praeceptore suo Platone, in refrigeratione insiti sanguini ignis ope inspirati aeris (aut per branchias attractae aquae) quaerit et hac ratione multa mundi organici phaenomena explicat; probare e. g. conatur, necessitatem et frequentiam respirationis in variis animalium classibus, secundum majorem vel minorem ipsorum sanguinis temperaturam augeri vel minui, ea vero animalia, quorum sanguis minimo gaudet calore, omnino respiratione non indigere, utpote quibus jam ex solo ambientis medii contactu sufficiens

contingat perfrigeratio 21). Suffocationem in aëre angusto spatio incluso ex calefacto hocce aëre et sanguini perfrigerando haud amplius pari derivat 22). Mortem omnino aut ex nimia illius insiti ignis accumulatione, ut in suffocationibus; aut ex nimia ipsius detractioe, ut in medio nimis frigido, fieri contendit, hancque mortis speciem nomine *σβesis* ab illa, quam *μαρτυριαν* nuncupat, discernit. —

§. 7.

Quod vero mechanismum respirationis attinet, Aristoteles hunc quoque ex insito derivat calore, cujus perfrigerationi inservit ipse; et hic primam occurrimus ideam cujusdam in pulmonibus autenergiae, quamvis verisimile sit, jam antiquiores physiologos respirationis causam in pulmonibus ipsis accepisse, cum alias nullibi hanc quaesivissent. Explicat vero Aristoteles 23) expansionem pulmonum ex accumulatione caloris circa cor, quae sane pulmones ad intumescendum cogat; quin ipsam thoracis expansionem a pulmonum derivat expansione contenditque, thoracem nonnisi per mechanicam vim pulmonum iatumescentium diduci et expandi in majus volumen 24). — Postquam ita expansi fuerint pulmones,

19) Galen. de usu resp. cap. I & Sprengel l. c. p. 476 & 471.

20) Sprengel l. c. p. 490.

21) de respir. cap. I & cap. IX aqq.

22) cap. XVI p. 1513.

23) in cap. XXI libri de respir. p. 1516.

24) ait (p. 1517): *αερωμενα δε, αυθυμνον μαρτυριαν*

necessarium esse, inquit, aërem externum in eos irruere et, ut frigidior, abundantiam imminuere caloris. Incremento vero refrigerationis gradu, expansionem quoque pulmonum et thoracis sensim sensimque decrescere, donec uterque pristinum recuperaverit volumen; simulque attractum aërem iterum egredi, sed calefactum ex contactu cum calore animali. Simili modo et alternum branchiarum motum et attractionem expulsionemque aquae in piscibus exponit, et comparat omnino foliis in aerariis pulmones, quos ex multitudine canalium cavorum ad suscipiendum aërem venarumque inter hos extensarum constare refert. — Praeterea alii sunt in hoc libro loci, Aristotelis opinionem de pulmonum autenergia probantes. Dicit e. g. (cap. XVI.) quando pulmones propter morbum aut debilitatem ex senectute amplius moveri non possint, animal mori debere; et (cap. XVII.) mortem naturalem ex imbecillitate et terrestri pulmonum indole in senectute derivat. — Sed quantum laetitiae nobis afferre debeat, quod talem naturae magnum investigatorem et jam ante M. M. annorum recto in tramite et nostrae sententiae faventem inveniamus, multo tamen debet haec laetitia, dum recordamur,

καὶ τὸ περιχρὸν αὐτὸ μορίον, ὅπερ φαίνεται ποιεῖν οἱ ἀναπνεύοντες ἄρχει γὰρ τὸν θυράκιον, διὰ τὸ ἀρχὴν τὴν ἐνδοὺν αὐτῷ τε τοῖσδε μορίοις ταῦτο ταῦτο ποιεῖν.

quam parum cognoverit Aristoteles functiones singulorum organorum animalium et maxime hominis (cum adhuc dubium sit, num secuerit corpora humana, an non). Quin enim ignorabat functionem gravissimi respirationis organo: diaphragmatis tam assidue agentis. Nescit ullum alium hujus partis indicare usum, quam quod ad separanda nobiliora pectoris organa ab ignobilibus abdomine inclusis inserviat, ut impediretur, quominus vapores ex hisce adscendentes et calor ex cibis evolutus, animam in pectore degentem in ipsius activitate turbent 25). Nec musculorum intercostalium actionem cognovisse ideoque gravissimas ambas ad thoracis expansionem causas ignorasse videtur. Ubinam igitur hanc alias requirere potuisset, nisi in pulmonibus ipsam accepisset? quamvis ipsius opinioni de mechanica pulmonum intumescensium vi in thoracem exserta, tanta inest absurditas, ut vix intelligi possit, quomodo vir tantae perspicuitatis in eam illabi potuerit. Sed sex omnibus hisce jam per se patet, auctoritatem quidem sed non argumenta immortalis Aristotelis theoriam nobis largiri. —

§. 8.

Eo jucundius ad splendidissimam veterum anatomiae periodum properamus, optime persuasi, hujus nobilissimae artis culturam quovis tempore clarissimam medicinae accendisse lucem; nimirum ad studia et in-

venta Alexandrinae scholae nunc accedimus et primum quidem ad illustrem Praxagorae discipulum et summum usque ad tunc temporis anatomicum, Herophilum Chalcædonium. Qui XX vel XXX circiter annos post Aristotelem Alexandriae docuit, — secundum perill. Sprengel verba 26), — in pulmonibus systolen et diastolen et quendam appetitum aërem attrahendi et iterum exhalandi existere. Si vero Herophilum non solum permulta cadavera humana aperuisse, sed etiam vivisectiones in animalibus, quin in hominibus maleficis, — saltem secundum Celsi assertionem 27) — instituisse meminimus, in quibus certe et respirationis organa respexerit, — tunc sane hoc Herophili effatum longe graviolem nanciscitur auctoritatem, quam Aristotelis sententia. — Summus Herophili coaetaneus, illustris Erasistratus, theoriae ipsius magistri Praxagorae adsentiebat, ideoque articularum cum pneumate expletionis gratia nos respirare putabat 28). Quod vero mechanismum respirationis spectat, jam pulmones nonnisi a thorace moveri docuit, ut ait Galenus 29), jamque pulmones semper thoraci contiguos esse et numquam ab hoc distare, nullumque

26) Sprengel l. c. Bd. I. p. 568, secundum Plutarchi de physic. philos. decret. lib. IV. cap. 22.

27) in praefat. ad Celsi libros de medicina.

28) V. Galen. de usu resp. cap. I. Tom. I. pag. 807.

29) Galen. de anatom. administr. lib. VIII. Oper. ed. Basil. lat. a. 1642. T. I. p. 360.

in cavitate thoracis inter pulmonem et pleuram aërem contineri demonstravit 30). Idem quoque Platonis sententiam de influxu potuum per tracheam ad pulmones anatomicis primus refellit argumentis. —

§. 9.

Herophili et Erasistrati successores nimis caeci erant praeceptorum aemuli et repetitores, ut vel minime de ipsorum sententiis decesserint. Eo accessit frivola ad sophisticas speculationes et logomachias dialecticas propensio, quae mox universam arripuit scholam Alexandrinam. Hinc explicandum est, cur ex omni illa longa periodo CCL annorum, ab Erasistrato usque ad Caesaris Augusti monarchiam, in quam periodo artes et scientiae omnes, simul cum luxuria et morum depravatione, culminationis punctum assecutae sunt, tam parum novi, saltem gravis, de medicina in genere et nihil fere, quod nostrum spectaret objectum, memoriae traditum inveniamus. Quod tunc quoque efflorescens schola empirica nihil pro physiologia fecerit facile est excogitandum. — Augusti aetate duo potissimum medici floruerunt: Asclepiades Bithynus et A. Cornelius Celsus. Ille respirationis usum cum Heraclito in animae generatione ex pneumate quaesivit 31), ingressum

30) Galen. lib. I. p. 563.

31) Galen. de usu resp. cap. I.

vero aëris in pulmones ex rarefactione aëris in his inclusi explicabat 32). Celsi de medicina libri nonnisi practica spectant objecta: brevis enim anatomia et physiologia quarto libro praemissa tantopere manca est, ut nihil de respirationis mechanismo contineat. In praefatione vero invenitur locus, ex quo concludere licet, functionem diaphragmatis jam Celso innotuisse. Contra vivisectiones enim verba faciens, ne abdomen, inquit, quidem aperire licet, quin respiratio laedatur: cum enim insertio diaphragmatis in sterno cultro discissa fuerit, moritur homo. —

§. 10.

Sed immensa sunt, quae immortalis Claudius Galenus Pergamenus medicinae ac physiologiae attulit augmenta, quae, quantum scilicet nostrum spectent propositum, eo diligentius ac fusius a nobis pertractanda sunt, quo magis ac merito omnia hujus summi viri praecepta per sesquimille fere annos inconcussam obtinuerint auctoritatem, illiusque scripta a medicis in hac longa annorum serie ut canon totius medicinae considerata fuerint. Videamus igitur protinus, quid de usu respirationis arbitratus sit Galenus. Hunc triplicem existere pluribus asserit locis 33): nimirum primo venti-

32) Sprengel l. c. Bd. II. p. 14.

33) de usu respir. cap. IV. p. 814 & cap. V. p. 820. de usu partium lib. VI. cap. II. T. I. p. 521 et lib. VII. cap. IX. p. 564.

lationis et modicae sanguinis refrigerationis, ideoque omnino caloris animalis conservationis; secundo ejus quod in sanguine (per processum vitalem) velut combustum, fumosum aut fuliginosum est excretionis, ac tertio animalis spiritus in arteriis et cerebri ventriculis contenti nutritionis; primum respirationis finem inspiratione, utpote ventilante frigida aëris qualitate, alterum verum expiratione assequi, utpote fuliginosum diffundente; tertium autem usum rursus inspiratione, quippe qua pars aëris attracti per nares immediate ad cerebrum ducitur 34); altera vero pars ex pulmonibus ad cor attrahitur et in arterias dimittitur, in quibus paucum cum sanguine tenui et vaporoso mixtum circulat 35). Quod vero cerebro immediate per nares aër ut alimentum advehatur, nec per arterias, ut Erasistratus putabat, ex eo probare conatur, quod ligatio arteriarum carotidum, quam saepius in animalibus instituisse proficitur, nullam cerebro afferat noxam 36). Cur vero expiratus aër nihilo paucior appareat, quam inspiratus, cui tamen multum per cor et cerebrum detrahatur, per exhalationem vaporis in pulmonibus, copia parvis portioni aëris in cor et arterias transumptae, explicat 37).

34) de usu respir. cap. IV. p. 818; de causis respir. p. 821.

35) de usu partium lib. VI. cap. XVI. pag. 547.

36) de usu respir. cap. IV. p. 818.

37) de usu respir. cap. V. p. 820.

Et haec fere omnia sunt in nuce, quae de respirationis utilitate Galenus protulit. —

§. II.

Causas et mechanismum respirationis tam plane et diserte enucleavit Galenus, ut revera confiteri debeamus, laudatissimae Halleri theoriae jam rudimenta amplissima in illius scriptis inveniri, nec satis mirari possumus, unum hominem tantum novi in hac re invenisse et tam recte de ipsa cogitasse. Quod diaphragmatis et musculorum intercostalium ceterorumque respirationi inservientium actionem cognovisset Galenus, nullo premitur dubio. Aparte enim ait (38): solo diaphragmate quodvis animal in parvis respirationibus utitur; cum vero majoris respirationis usus ei oboritur, aut exercitio, aut febre &c., diaphragmati intercostales subveniunt musculi; sin autem magis adhuc increverit respirandi necessitas, etiam elatiores musculi a cervice descendentes (scaleni) functionem obeunt. — Et alio loco (39): actiones, inquit, eorum musculorum qui in septo transversa sunt, ut respirationem in violentam operentur, eorum vero qui circa comas, ut thoracem exacte dilatent et contrahant. Nonnisi eo fallitur, quod m. m. intercostales internos quidem ad inspirationem, externos vero ad expirationem perficiendam destina-

tos credat (40). Musculos abdominales contractionem thoracis juvare recte docet et spinales quoque musculos, interdum in respiratione agentes libro de causis respir. describit, quomodo et situm et contrariam directionem musculorum intercostalium ext. et int. (41). — Motum vero omnium horum musculorum nonnisi secundum voluntatis decreta fieri contendit, quae omnes motus respiratorios velut disponat et ad rhythmum coaptet, quamque igitur equiti, nervos vero habenis, musculos equis comparat Galenus (42). Dubitationes quae voluntario respirationis eventui opponi possunt, eloquenter et argumentis hodie adhuc validis refellit. Ait enim (43): etenim si quae sunt sedare potes, cum vis, et quae non sunt facere, id est motus voluntarius. Si praeterea citius aut tardius, crebrius aut rarius ea faciendi facultatem habes, nonne omnibus modis manifestum est, actiones eas servire voluntati? — Verum haec eadem omnia et in respirationis motu fiunt. — Quod autem plerumque absque conscientia procedant respirationis motus, nihil contra probare recte monet, neque quod et in somno et morbis conscientiam privantibus perdurent, quia et alii motus, maxime quibus jam

38) de anatom. administr. lib. VIII. T. I. p. 355.

39) de causis respir. T. I. p. 322.

40) ibidem.

41) de usu partium lib. VII. cap. XX & XXI. T. I. p. 580 — 581.

42) de causis respir. pag. 321 et 322.

43) de motu musculorum lib. II. T. I. p. 1127.

consuevimus, absque conscientia fiant et aegroti in delirio versantes multos peragant motus nequaquam haud voluntarios, quorum tamen memoriam non servant. — Affert porro stupendum servi cuiusdam barbari exemplum, qui cum vehementer ira concitatus, mortem sibi consciscere decrevisset, prostratus humi, respirationeque cohibita, longo quidem tempore immobilis jacuit, postea vero paulum volutatus, hoc pacto mortuus est 44). Sed si etiam, inquit Galenus, non liceret, omnino cohibere respirationem, idcirco tamen nemo negare posset, quin ipsa secundum voluntatem fiat. Atqui, pergit, nonnulli tacuerunt quidem annum integrum, idque sponte sua, egestionem vero vel urinam retinere, non modo anais, sed ne mensibus quidem, quinimo ne diebus paucis nemo potuit: adeo enim urgent ac saepe angunt, vel multitudinis aggravantia, vel acrimonia mordentia, ut quidam ne locum quidem consuetum attingere poterint. Simile igitur his est et respirationis opus, imo multo magis urget maioremque habet necessitatem: etenim periculum est, ne moriatur, qui non respiraverit, atque extreme molestum est suffocari. — Voluntatem autem haud immediate, sed ope nervorum, et quidem nervorum intercostalium et phrenici, in musculos respirationi dicatos agere, compluribus Galenus profert l. cis, et experimentis ab ipso saepius per vivisectiones animalium institutis probat, in quibus, quod sane in memo-

44) de motu muscul. lib. II. p. 1129.

riam nostri aevi revocari maxime dignum est, plurima et manifestis verbis exposita invenimus facta, quae ex celebratissimis nuperi auctoris, ill. nimirum Le Gallois, experimentis resultare videntur, quaeque is ut inauditas adhuc res pronuntiavit. Qui Galeni locus 45, cum maxime memorabilis sit, eum hic paucissimis verbis extrahendi nobis venia ut detur a lectoribus, rogamus. Postquam igitur Galenus prohaverit 46), nervis intercostalibus prope dorsi vertebrae percisis aut ligatis, omnem desinere costarum motum, iterumque redire, ligaturis solutis, nec non interire costarum motum, simul cum voce, transcisis omnibus fibris musculorum intercostalium; — l. c. 45) profert: resolvi quoque confestim omnes musculos intercostales, tota medulla spinali propter dorsi initium transcisa; ac ea sectione omnes simul inferiores particulae resolvuntur, nempe intercostalium musculi et imi ventris, sedis, vesicae, pudendorum et crurum. Verum diaphragma, licet infra m. m. intercostales habeatur, non resolvitur, quod videlicet ipsius nervorum origo toto thorace sit elatior. Quare etiam m. m. sex, qui ex cervice descendunt, thoracem attolentes non offenduntur. In principio siquidem thoracis, quod inter septimam et octavam habetur vertebra, tota medulla spinalis discissa fuit, animal in latus concidit et

45) de anatom. administr. lib. VIII. T. I. pag. 355 — 362.

46) ibidem. p. 352.

immobile omnique voce destitutum jacuit, imis thoracis partibus duntaxat a diaphragmate motis. — Cum vero ipsi consecuit nervorum phrenicorum principia, protinus et inferior thoracis pars moveri desinit; elatiore autem muscoli thoracem attollebant. — Alteri deinde animali in collo radicibus nervorum phrenicorum connectis, immo thoracis statim reddidit immobile, intercostalibus actionem obeuntibus. — Spinalis medulla cum juxta longitudinem, deorsum versus, per mediam recta linea dissecatur, nullum ex intercostalium nervis resolvit, neque eos qui in dextra aut altera parte, neque qui in lumbis aut cruribus habentur; transverse autem cum dimidia duntaxat pars divisa fuerit, sive sinistra, sive dextra, omnes ejusdem lateris nervi inferiores resolvuntur. — Si in media tertiae et quartae vertebrae regione totam medullam persecueris, spiratione animal confestim destituitur, non solum thorace sed etiam toto infra sectionem corpore immobili. Atqui perspicuum est, quod si post secundam aut primam vertebra, aut in ipso medullae spinalis principio sectionem ducas, repente animal corruptetur; verum si post sextam vertebra ipsam secueris, toti quidem thoracis muscoli statim motum amittunt, solius autem diaphragmatis beneficio animal respirat. —

§. 12.

Pulmonibus autem nullam Galenus in respirationis motu assignavit partem. Haec viscera levia, laxa et rara

et velut ex spuma quadam sanguinis concreta conflata, ut ipsa describit 47), ubique potius in scriptis suis innato et peculiari motu penitus carere, nec nisi thoracis ope moveri contendit 48). Quodsi enim dilatatur thorax, sequitur ipsi pulmo et in omnes partes diducitur, contracto autem thorace, contrahitur quoque pulmo undique compulsus et compressus, exprimiturque aer inspiratus 49). Quare et semper fere thoraci contiguum et adjacentem pulmonem inveniri docet 50). Nullam porro inveniri corporis constitutionem ait 51), in qua, thorace immobili manente, moveatur pulmo, semper potius hujus motum simul cum illius interire, non tamen thoracis motum desinere, cessante ex aliqua causa pulmonis motione. Cum vero nulla inveniat ligatio inter thoracem et pulmonem, qua utens thorax secum trahat pulmonem quando dilatatur, sed potius sejuncti sint undequaque ab se invicem, libereque pendeat pulmo in thoracis cavo, — motum pulmonis nonnisi propter vacuum in cavo thoracis per hujus dilatationem oboriens, eoque modo contingere docet Galenus, — in

47) de usu partium lib. VI. cap. X. p. 534.

48) de causis respir. p. 821. — de usu respir. cap. IV. p. 819.

49) de usu partium lib. VI. cap. X. p. 533.

50) de anatom. administr. lib. VIII. p. 363.

51) de motu thoracis et pulmonis fragmentum, quod latinis tantum traduct. superest. T. I. p. 1134.

fragmento citato de motu thoracis et pulmonis, — quoniam aqua in fistulis, quarum aer ore quum emulsus fuerit, sursum attollitur, — a consequentia quae ad id quod evacuatur, ut ait Galenus; ideoque in thoracis vulneribus, aerem externum quidem per thoracis expansionem in ipsius cavum attrahi, motum vero pulmonis cessare, nullo amplius vacuo exoriente, — ibidem egregie docet, — Certe dolendum est, quod de illis tribus commentariis de motu thoracis et pulmonis, quos juvenili aetate conscripsisse affirmat Galenus 52), hocce tantum supersit documentum. — Alio loco vulgatiore usum pleurae eum esse maximum exponit 53), ut duas in thorace formet cavitates, ut si forte, magno vulnere in alterutrum ejus saccum penetrante, respiratio in ejus lateris pulmone perierit, alio sacco incolumi, dimidia saltem respirationis pars sustineatur; — et addit verba: Quocirca a magnis vulneribus in alterutram thoracis cavitatem penetrantibus, repente animans parte dimidia tum respirationis, tum vocis, mulctatur; voce, autem atque respiratione plane destituitur, si venter uterque thoracis fuerit confossus. — Alio loco 54) egregie adnotat: respirationis per os factae necessario tantum ob vulnus perire, quantum, in vicem ipsius, aeris ambientis extrinsecus in thoracem influerit; quin jam animadvertit,

52) de anatom. administr. lib. I. cap. I. p. 209.

53) de usu partium lib. VI. cap. III. p. 523.

54) de anatom. administr. lib. VIII. p. 351.

quod si animali per apertionem utriusque thoracis cavi respiratione et voce plane destituito, obstruatur apertura, expulso antea aere per contractionem thoracis, confestim iterum respiciet et vocem emittat animal 55) ob idque recte observavit, aerem externum, thorace vulnerato, durante inspiratione in us ingredi et expiratione, contracto thorace rursus expelli 56). — Quod tamen nihilominus etiam in thoracis cavitate, inter hunc et pulmonem, aeris nonnihil inveniri, ex pulmone per hujus poros extravasati, crediderit Galenus 57); eo magis mirandum est, cum eodem loco pulmonis thoracisque contiguitatem contenderit. Attamen illam opinionem eo probare conatur; quod si diaphragma in abdomine denudaveris et tunc animal quovis modo obtruncaveris, confestim post mortem pulmonem ab diaphragmate dissociare et collabi videbis; quod idem accidat, viventibus adhuc animalibus, si modo haec ad fortiores respirationes cogas: quo major enim respirationis motus, eo major quoque pulmonis a thorace distantia, utpote quae in parvis respirationibus fere nulla est. — Denique probat experimento cum vesica ad thoracis vulnus adusta, cui tamen hic referendo spatium haud vacat. Sit ergo ventis summi viri error! —

55) ibidem.

56) ibidem.

57) ibidem pag. 363.

Sequuntur nunc saecula ignorantia summa et barbare satis nota; quorum historiam si, ratione propo-
 siti nostri, paulo accuratius examinare vellemus, certe
 nihil agendam foret, nisi medicosum tunc viventium
 perpetuas Galeni effatorum repetitiones tradere. Ete-
 nim nil novi de respirationis opere, neque apud Byzan-
 tinos et Arabes, nec apud scholasticos occidentales re-
 peritur, — utpote qui omnes physiologiae et anatomae
 studium abhorrebant. — Saeculo XVII, mechanicae Galeni
 theoriae novum provenit fundamentum ex immortalis
 Galilaei circa aëris elasticitatem et pondus detectis, ab
 hujus discipulo, ill. Toricelli propius definitis et stabi-
 litis. — Jos. Pecquet et ill. Rob. Boyle, teste Hallero (Elem.
 Physiol. T. III. p. 231) sunt, qui primi aëris introitum
 in pectus dilatatum ex legibus elasticitatis exposuere. —
 Sed in iisdem literarum reviviscentium temporibus haud
 defuere alii docti viri qui hanc theoriā in dubium vo-
 carent, uti experimenta circa pulmonum autenergiam
 instituta, quorum historiam infra enarrabimus, lectorem
 docebunt. Quo magis nunc Galeni auctoritas immu-
 ta est, tanto magis et ipsius doctrinā de respiratio-
 ne derelictam cernimus. Quam recte et ingenuè illo
 jamjam saeculo de respirationis munere cogitatum fuerit,
 illustris Sennertii verba probant sequentia 58): „licet,

- 58) V. Institutiones Medicinae, auctore Daniele Sen-
 nert. Genevae 1646. Lib. I. cap. XI. de vitali
 facult. p. 118.

inquit, per se solum pulmo hunc motum non absolvat.
 sed etiam thoracis motus necessarius sit, merito tamen
 pulmo ut praecipuum respirationis organum statuitur,
 cui etiam peculiaris vis, eodem modq. ut cordi, a fa-
 cultate animali diversa, indita est. Neque enim istud,
 quod aliqui putant, credendum, respirationem esse ac-
 tionem vera voluntariam, saltemque ad motum thoracis
 moveri pulmones, sed propria vi eos moveri statuendum
 est. Licet enim thorax non moveatur aut quiescat, quin
 pulmo quoque moveatur aut quiescat, tamen neutrum
 alteri principium motus est, ut ideo saltem simul fiant,
 quia in unum finem conspirant et destinati sunt. Cum
 enim pulmo attrahendi aëris necessitatem percipit, mox
 vis ejus naturalis attractrix excitatur et aërem attrahere
 conatur. Ut vero id commode praestare possit et locum
 inveniat, in quo dilatetur, facultas animalis, simul cum
 pulmo movetur, thoracem attollit, postea depresso pul-
 mone et thoracem comprimit. Sed non solum simul
 fiunt, sed et proportionem inter se servant: tantum-
 enim dilatatur pulmo quantum thorax distenditur, et
 contra hic plus vel minus dilatatur, prout plus vel mi-
 nus aëris pulmoni attrahendum est. Sed non fit hujus
 dilatio, quia thorax distenditur, sed ex propria vir-
 tute.“ — Citat tunc Sennertus quod in vivisectionibus
 observaverit, quodque infra narrabimus, nec non exem-
 pla morborum, in quibus thoracis motus aboletur, re-
 spiratione tamen perdurante, quamvis levissima. —
 De ill. Swammerdami theoria respirationis, sub nomine

circuli Cartesiani nota 59), plane taceamus, utpote quae minus organicum respirandi mechanismum, quam potius introitus aëris in pulmones rationem et causam, singulari modo, exponere studeat. —

S. 14.

Antiquissimum praejudicium de aëris ex pulmonibus per venas pulmonales ad cor transitu hoc tandem tempore (a. 1624.) Jo. Faber, medicus Romae artem propositus, exstinxit, ne minimum aëris per arteriam asperam inflati ad venas pulmonis et cor pervenire demonstrans 60). Egregia haec sententia, — cui et immortalis Harveyi doctrina de sanguinis circuitu a. 1628 publicata favet, — maximam confirmationem a. 1661 nacta est ex detecta tunc primum per cel. Marcellum Malpighi vera pulmonum structura. Demonstravit hic 61) pulmonis substantiam nec carnosam esse nec solidam, sed ex innumerabilibus vesiculis, ultimis bronchorum ramulis vel propaginibus connexis conflata. Propaginibus hisce vesicularum ortum tribuit, quippe quae illis et structura et colore similes sint, ideoque credit membranam internam ramulorum bronchialium in has vesiculas prolongari ad easque formandas expandi. Vesiculis sacculi et

cellulae laxae intersunt, vasis perreptatae, cumque vesiculis per horum poros cohaerentes, ita ut aër ex his in interstitia illa transire sicque per totam pulmonis massam propagari possit 62), quod unicum falsum est. — Cel. Thom. Bartholinus plurimorum animalium pulmones investigans, omnibus hanc structuram vesicularem communem esse testatur 63), sique Malpighii sententiam quammaxime confirmat. Nihilominus saeculi postremi initio recta haec et naturae conformis notio evanuit, per ill. Helvetium depulsa et nonnisi nuperrimis inquisitionibus infra recensendis restituta. Meritum est ill. Helvetii, membranam pulmonis externam nil nisi continuationem pleurae costas succingentis sistere invenisse 64). Cum vero hanc pleuram ex duabus laminis constare false crediderit, interna pleurae lamina quidem in externam pulmonis membranam transire, externa vero vaginam vasorum pulmonalium formare et haec in anteriorem pulmonum massam comitari ipsi videbatur. Quoniam vero per omnia experimenta sua cl. Helvetius nihil invenerit, quod ad vesicularem molem referret, potius lobuli pulmonum cellulares ipsi duntaxat ut aggregatum massae spongiosae irregularis, in singulos lobos

59) V. Sprengel l. c. Bd. IV. p. 126.

60) Sprengel l. c. Bd. IV. p. 120.

61) in epistola I ad Borellum de pulmonibus ed. Bonon. 1661. p. 138 & 139.

62) ibidem, p. 142.

63) Thom. Bartholini de pulmonum substantia et motu diatribe. Lugd. Bat. 1672. p. 35, sqq.

64) Mem. de l'acad. des sciences de Paris. T. XXXI. an 1718. p. 21.

distributae semper apparuerint 65), illas Malpighii vesiculas nonnisi fictas esse, nihilque aliud in pulmonibus reperiri autumavit, nisi spongiosam telam, ex vagina cellulosa vasorum pulmonalium productam atque cum ultimis arteriae asperae ramulis per aperta horum ostiola communicantem. Quod primum eo probare conatur, quodsi in hanc vasorum vaginam inflaveris aërem, hic omnia lobulorum in pulmone interstitia transeat et haec inflet 66). Ceterum singulos lobulos tenera membrana interseptos esse ait, ex pleurae lamina externa prolongata, sed porosa, ita ut aër ex lobulis in interstitia, quae illi receptacula sint, penetrare possit 67); nihilominus negat, aërem ex uno lobulo ad alterum pervenire, ne quidem ex uno interstitio in alterum migrare posse 68), quod vix intelligitur. — Quae Helvetii descriptio, quamvis jam sequenti anno a perill. Jo. Bapt. Morgagni eo emendata fuerit, ut is aëre, etsi multo et diu per bronchos inflato, nunquam interstitia lobulorum dilatari, quinimo manifeste a distentis lobulis interstitia comprimi et plurimum minui; contra aërem in unum quodvis interstitium immissum in plurima vicina interstitia migrare ostenderet 69), — tamen ab omnibus fere

65) ibidem, p. 26.

66) ibidem, p. 22.

67) ibidem, p. 30 & 33.

68) ibidem, p. 31.

69) Jo. Bapt. Morgagni adversar. anatom. V. animadv. 33. p. 46. Patav. 1719.

posteris auctoribus hac cum Morgagni modificatione accepta est, quinimo ab immortali Hallero, qui, adducta frigidorum animalium analogia 70), in quibus asperae arteriae foramina in pulmones patula inveniantur, aperte ait: „id vero cum omnibus meis calidorum et frigidorum animalium incisionibus consentit, non in aliquam singularem ampullam quemque rami bronchi terminari, sed cellulosum opus in humano, periude ut in ranino pulmone esse, cujus cavernulae imperfectae inter se libere communicent, donec aëris iter lobuli cujusque vagina moretur, prohibeatque ne de lobulo in vicinum lobulum transeat 71).“ — Hanc lobulorum vaginam aëri imperviam et nuperrimi quoque tradunt auctores 72). Nonnisi cl. Winslow Malpighianam pulmonum structurae descriptionem repetere videtur 73). Sed non satis distincte loquutus est. —

70) Elementa Physiol. Tom. III. p. 177. (Lausann. 1761.)

71) ibid. p. 179. Tamen alio loco, p. 153. Hallerus de bronchorum in pulmonibus sine ait: „donec nihil cartilaginei supersit, et membrana extrema uniat intima; hinc duplex cuilibet cellulae pulmonalis lamina, — et Helvetium citat, qui tamen longe alius est opinionis. —

72) Cf. Hildebrandi's Lehrb. d. Anat. T. III. p. 380. 381.

73) Expos. anat. de la struct. du corps hum. Paris. 1775. Tom. III. P. I. p. 331 — 333.

§. 15.

Alio praejudicio, Galeni auctoritate nitente et quammaxime vulgari, poros in tunica pulmonum externa adesse affirmabatur, per quos aer inspiratus ex pulmonibus in thoracis cavum penetraret. Summi saeculi XVII^{mi}. viri huic favebant opinioni, ut immortalis Harvejus 74), Jo. Bapt. van Helmont, Thomas Willis 75) et Wolfertus Senguerd 76). — Sed jam Thomas Bartholinus 77) et ill. Pecquet 78) de his poris aëri patulis dubitaverunt; quia nunquam aërem summa vi inflatum tunicam pulmonis externam pertransire, sed potius hanc in bullas elevari viserint, quod idem et ill. Malpighi contigit 79). — donec tandem anno 1715 perill. Petrus van Musschenbroeck radicitus evelleret huncce errorem, experimento ita instituto, ut recentes pulmones aqua tepida inclusos, arteria aspera firmiter ligata, sub campanam antliae pneumaticae dederit et aërem educendo pulmones magis magisque intumescere, nullas vero aëreas bullas per aquam adsurgere viderit, nisi cum tandem per summam extensionem ruptura exorta fue-

74) V. Halleri Elem. Physiol. T. III. p. 123.

75) Sprengel's Gesch. Bd. IV. p. 122 & 132.

76) Haller. l. c. p. 126 & Sprengel l. c. p. 135.

77) de pulmō. subst. et motu. p. 89.

78) Haller. l. c. p. 135.

79) epist. I. p. 137.

rit 80). Simul pulmones cum corde thorace exemptos et summa vi inflatos, arteria aspera arcte ligata, per multos dies eandem servare molem, nec unquam cor vel minimum intumescere, ideoque nullam anastomosis vias aëreas cum vasis sanguiferis unire ostendit (p. 601.) — Sed quamvis ita omnes viae, quibus aer in thoracis cavum egrederetur aut hic regenerari posset, clausae fuissent, et quamvis jam perill. Musschenbroeck nullum inter pulmones et pleuram viventium animalium inveniri interstitium experimentis ostenderit 81), — novi tamen exstiterunt aëris hujus sic dicti pleuritici defensores, et inter omnes princeps cel. G. E. Hamberger, qui in diss. sua, anno 1727 primum edita 82), ex hujus aëris pleuritici cum externo aëre aequilibrio vicissim sublato et restituto pulmonum motum explicavit: dilatato enim thorace, expanditur aer pleuriticus, hinc elasticitate ejus imminuta, minori vi pulmones premit, quorum ergo aer nunc praevalens ipsos expandit et dum per hoc rarescit, novus per os et nares in pulmones intrat aer, donec pleuriticus aer ad priores rursus compressus sit terminos; coarctato

80) Diss. inaug. de aëris praesentia in humoribus animal: auct. P. v. Musschenbroeck. Lugd. Bat. 1715. (in Halleri diss. anat. coll. Vol. IV. p. 598.)

81) ibidem, p. 599.

82) de respir. mechanismo et usu genuino (Jenae 1749.) pag. 7. 8. & 35.

vero in expiratione thorace comprimitur aër pleuriticus, ergo magis elasticus fit et majori vi pulmones premit, quam resistit aër externus, qui ideo expellitur, donec aër pleuriticus priorem densitatem minorem obtinuerit, i. e. eousque; donec pulmonum extensio tantum, quantum thoracis spatium, sit imminuta. — Existentiam vero hujus aëris pleuritici probat: 1] eo quod ferramenta in pectus profunde penetrantia saepe illaesum sinunt pulmonem; 2] quod interstitium inter pleuram et pulmones notabile viderit; 3] quod dum canem vivum secaret, in omni expiratione mediastinum per vulnus prodibat in vesicam aëre repletam et duram extensum. — Sed et ill. Steph. Hales hunc aërem pleuriticum probare studuit: quando enim animalia, thorace utrinque vulnerato, in spatio ab aëre vacuo enecabat, pulmones sanguine coacto plenos et expansos reperit, contra vero collapsos et albos in animalibus cum integro thorace in vacuo mortuis; in catello medio dissecto diaphragma sub campana, educto aëre, intumescere et deprimi vidit 83). — Et Benj. Hoadley a Hambergeri stetit partibus 84). Nec non perill. Jo. Bapt. Morgagni huic errori favens visus est, quod nempe pulmonem in inspiratione et multo magis in expiratione a thoracis parietibus distare, per vivisectionem docuerit 85). —

83) V. Halleri Elem. Physiol. T. III. pag. 125.

84) ibidem, p. 126.

85) Advers. anat. V. 33. p. 46. (L. B. 1741.)

§. 16.

Sed tandem immortalis contigit Hallero, ut absentiam aëris pleuritici usque ad summam evidentiam probaret. — Qui postquam primum anno 1744 Hambergeri opinionem aggressus sit 86), praeceptoris sui Boerhaavii sententiam defendens, famosam illam et acerbissimam cum Hambergero litem, nonnisi istius morte finitam, sibi conciliavit 87). Sed tandem Hallerus, innumerabilibus fere vivisectionibus sibi ad auxilium vocatis 88), omnes persuasit, se veritatem invenisse nullumque adesse aërem pleuriticum, ita ut haec lis omni jure ut composita considerari possit. Argumenta vero ipsius experimentis desumpta sequentia erant 89): 1] pulmones tum in mortuis, tum in viventibus animalibus et homine, in foetu pariter ac in adulto, dumque hic vel inspirat, vel expirat, semper proxime thoracis parietibus adjacere nullumque intermedium existere spatium; 2] hoc nonnisi aperto thorace per subitaneum pulmonis collapsum exquiri, tunc vero desinere

86) in Commentar. ad Boerhaavii praelect. acad. T. IV. pars I. p. 20 — 28. Taurini 1744.

87) v. supra citatam editionem diss. Hambergerianae a. 1749., cui omnia scripta hanc litem spectantia usque ad annum 1747 addita sunt.

88) V. Halleri opera minora T. I. Lausann. 1762, pag. 306 sqq.

89) V. Elem. Physiol. T. III. p. 127 — 139.

pulmonis motum et clausa iterum thoracis apertura difficiliorem reddi; 3] thorace cujusvis animalis sub aqua caute aperto, ita ut pulmo haud laedatur, nullas et nunquam per aquam ascendere bullas aëreas, quod certe experimentum crucis vocari meretur, ab ill. Lieberkühn propositum et semper succedens, dummodo caute instituitur; 4] poros in pulmonum membrana externa aëri pervios nullos adesse. 5] Ferramenta in thoracem penetrantia et pulmonem non laedentia nihil contra probare, quia id ipsum et in abdomine accidat. 6] Denique Halesii experimenta longe aliter esse explicanda — Altera ipsius cum Hambergero lis, nimirum de musculorum intercostalium actione, minus tangit propositum nostrum, tamen reveniemus ad eam infra, ubi scilicet de impulsu ad respirandum sermo erit. —

§. 17.

Omnem Halleri de respirationis mechanismo theoriam hic percensere, limites hujus dissertationis longe excederet; cui expositioni eo potius supersedere possumus, quo magis notissima sit et omnibus accepta, et quotidie in omnibus compendiis physiologicis repetatur haec theoria. Quare sufficiat, paucissimis verbis gravissima summi viri in hac doctrina indicare merita; quae propemodum in sequentibus consistunt: 1] omnium musculorum tum ordinarie respirationi inservientium, tum in violentis respirationibus agentium functionem veram talemque ac hodie cognoscimus, partim

invenit, partim primus rite indicavit 90), maxime vero: 2] adhuc dubiam musculorum intercostalium internum in elevandis costis functionem ultra omne dubium probavit 91). 3] Descensum diaphragmatis in inspiratione rite descripsit, ipsiusque dependentiam a nervo phrenico, ita ut hoc compresso, ligato sive transciso desinat actio diaphragmatis, contra augeatur irritato hocce nervo, luculenter demonstravit 92). 4] Musculorum abdominalium in expiratione et maxime in diaphragmatis ascensu partem rite ostendit 93). 5] Motum thoracis, imprimis elevationem et rotationem costarum extrorsum sternique protrusionem sursum et antrorsum in inspiratione, imminutionem cujusvis costarum intervalli in harum ascensu propter minorem costarum superiorum mobilitatem, quam quidem primus demonstravit Hallerus 94), egregie depinxit 95). — 6] Introitum aëris in pectus dilatarum, ex illius elasticitatis legibus, eodem fere modo, ac adversarius ipsius Ham-

90) Elem. Physiol. Tom. III. p. 28 — 74.

91) ibidem pag. 36 — 44. et in oper. min. T. I. pag. 270 — 293.

92) Elem. Physiol. T. III. pag. 84. 92 — 93. & in Opusc. anatom. Gotting. 1751. p. 28 sqq. — Oper. min. p. 366.

93) Elem. Ph. T. III. p. 70. 272.

94) in oper. min. T. I. p. 270. sqq. et Elem. Phys. T. III. p. 107 11.

95) Elem. Phys. T. III. p. 23 — 28.

berger, excepto duntaxat aëre pleuritico, cujus in hoc mechanismo partes et revera superfluae sunt, bene exposuit 96). — 7] expirationem etiam absque musculorum auxilio, sola costarum elasticitate et diaphragmatis relaxatione fieri posse, quinimo plurimum fieri probavit 97). — 8] pulmonum expirantium contractionem non solum angustati thoracis pressu effici, sed etiam bronchorum contractilitate, partim mere elastica, partim musculari, docuit 98). — 9] Voluntatis imperium in varios respirationis motus luculenter demonstravit 99). 10] Omnes denique respirationis modificationes tum voluntarias, tum morbosas, ad naturam descripsit, earumque causas designavit 100). — Quae de respirationis usu invenerit omittimus. —

§. 18.

Laudatis igitur insignibus Halleri meritis, concessum nobis quoque sit, quae in ipsius theoria manca nobis videntur, indicare. Haec fere sequentia sunt: 1] causam necessitatis primae inspirationis in animale neonato haud rite indagavit, 2] perpetuae inspirationis et expirationis vicissitudinis nec veram, nec sufficien-

96) ibidem, p. 230.

97) Oper. min. T. I. p. 272 sqq.

98) Elem. Phys. III. p. 275.

99) ibid. p. 262 sqq.

100) ibid. p. 292 — 312.

tem reperit causam; denique 3] insignem pulmonis in respirationis variis motibus partem omnino neglexit. Ejusmodi enim pulmonum in respirationis motu activa participatio, praestantissimae ceteroquin Halleri irritabilitatis doctrinae penitus contradixisset. Quare „in pulmone, inquit 1), certe nulla vis est, qua aut sponte dilatetur, aut subsideat, qui irritabili natura destitutus, musculorum conspicuorum expers, totus molissima tela cellulosa sit, denique in avibus perpetuo, in homine saepe, plurima rudiori tela ad pleuram revinciatur 2). — Unica hac sententia nitens, l. c. duabus operis sui physiologici paginis tot antecessorum observationes et experimenta, uno quasi ictu everti posse autumat: omnia enim quibus pulmonum activitas probatur aut ad errores referenda esse, aut sane aliter explicanda gloriatur; quam mancam vero explicationem protulerit, infra videbimus. Quorum errorum communis fons est: Halleri hypothesis de musculorum quasi privilegio, exclusive motus perficiendi in organismo animali. Fatetur enim, se nunquam consulto activitatis pulmonum defensorum experimenta repetiisse 3), sed tamen absque suo ar-

1) Elem. Phys. T. III. p. 228.

2) Quidni Hallerus hoc loco quaestionem sibi imposuit, cur tamen talis inter pulmonem et pleuram nexus ad statum innormalem referatur, nec consilio a natura in foetu praeformatus sit? —

3) ibidem, p. 227.

tificio in experimentis ad alium finem institutis, satis contrarii vidisse, ut hanc refutaret sententiam. —

§. 19.

Gausas sciscitanti, quae huic Halleri sententiae de facultatis ad motus spontaneos in pulmonibus defectu, tantam apud posteros conciliaverint auctoritatem, praeter jam citatas, sese quoque offert perversa axiomatis ejusdam per se haud satis veri applicatio: scilicet in explicandis naturae phaenomenis summam adhibendam esse simplicitatem: simplicissimam enim, in omni licet varietate, ipsam esse naturam. — Est sane, sed nonnisi ad certos usque limites, et quisnam mortalium hos definire unquam ausit? Manifeste enim videmus naturam, ubicunque compositis indigeret actionibus apparatus quoque ad ipsas necessarios instituisse, neglecta sibi imposita simplicitatis lege. Nonne maxime numerosa et composita est illorum processuum series, qui ad assimilationem nutrimentorum conferunt? nonne perquam artificiose constructa sunt quaedam organa, ut e. g. renes, arteria aspera &c.? Sed etiam cuius veritatis studioso, multo magis curae esse debet, se veram, quam simplicem, phaenomenorum invenisse explicationem. Nunc quidem negari non potest, simplicissimam esse Halleri theoriam: nonnisi tria enim sunt, quae ad perficiendum respirationis mechanismum concurrunt momenta: musculorum quorundam actio, aëris aequilibrium et costarum harumque cartilaginum elasticitas; sed

etiam nulli naturae legi contradicit haec theoria, quippe quae potius cognitis jam dudum legibus physicis de aëris aequilibrio superstructa est, ideoque nihil hypothetici continet; quinimo evidentissima et rationi sufficiens est optimeque explicat respirationis mechanismum. Quare profecto perfectissima videtur, quae a humanis viribus exspectari possit. — Et sane nonnisi frivola cupiditas, per summi viri convicium ephemeram sibi consciscere gloriolam, nobis contemtum hujus theoriae inspirare posset, quam potius quantum veneremur jam semel professi sumus. — Sed tamen quaeritur, num praestantissima haec Halleri theoria — sit vera? num, quod utique esse potest, — verum sit, quod unice a musculorum actione dependeat respiratio, nec aliae ad ipsam contribuant vires organicae. — Et si nihil aliud huic theoriae objici posset, nisi eam veram non esse, — nonne hoc sufficeret ad ipsam rejiciendam, quanta ceteroquin gaudeat praestantia? — Ergo in veritatem theoriae Hallerianae inquirendum nobis erit, nunquam tamen omissa debita erga summum ipsius auctorem observantia.

§. 20.

Alterum et gravissimum hujus erroris corrigendi impedimentum fuisse imperium doctrinae irritabilitatis Hallerianae, jam supra indicavimus (§. 2 & 3). Cum enim musculareta structuram neque Hallerus, neque posterius reperire potuerint in pulmonibus, horum motum

nonnisi mechanicum esse posse, ex decreto illius doctrinae omnes crediderunt. Superfluum foret, hunc impugnare errorem, cum ne unum quidem existat argumentum probabile, quo coacti unice musculis organicam movendi facultatem adscribamus, sed potius experientia aequae ac ratio jam dudum contrarium demonstraverint. In hodierno ergo physiologiae statu cellulosa pulmonum indoles, neutiquam neganda, amplius impedire non potest, quin ipsis et incitabilitatem et organicam movendi facultatem largiamur. — Quod sentiens et de supra citatis theoriae Hallerianae vitiis, in primis de secundo (§. 18) persuasus nuperrimus de respirationis mechanismo auctor, Ernestus Bartels, theoriae Hallerianae ad nuperiorem physiologiae statum emendandae opus in se suscepit 4), novamque promulgavit theoriā, praesertim respirationis perennitati explicandae dicatam, quaeque eo diligentius hic recensenda est, cum fere primum sit post Hallerum tentamen, quod et nobis non parum innuit, nosque saepius admonuit in propria theoria nostra aedificanda.

§. 21.

Protinus Ernestus Bartels 5) perfectionem totius ad respirandum apparatus in animalium infimorum ad po-

4) V. Die Respiration als vom Gehirn abhängige Bewegung, und als chemischer Proceß untersucht von Dr. Ernst Bartels. Breslau, 1813.

5) l. c. p. 4 sqq.

tiora progressionē, aequum fere servare passum cum nervosi systematis evolutione, ostendere studet, indeque colligit (p. 7), respirationem nonnisi nervorum vitae inservire et ad imprimendam mixtioni organicae, in primis sanguinis, vere animale indolem destinata esse, qua indole cetera organismi pars ad mutuū cum systemate nervoso commercium idonea reddatur; quare deficiente nervorum systemate superflua esse respirationem. Qua ex causa respirationis muneris a systemate nervorum, maxime vero a cerebro dependentiam in quovis perfectiori animale augeri, simul vero voluntatis imperium in respirationem magis magisque decrescere (p. 14, 15), ita ut in perfectissimo animale, in homine, voluntas ad normalem respirationis successum omnino non solum non requiratur, sed etiam ejus imperio necessaria respirationis indoles fortem et vix ac ne vix quidem superandam opponat resistantiam (p. 23); quam opinionem saepissime jam impugnata consuetis Bartels munit argumentis: perdurante nimirum respiratione in profundissimo somno et in morbis, in quibus omnis conscientia deletur (p. 17, 40, 48); validissima affectuum, voluntati neutiquam respondentium, in respirationem vi (p. 28, 30); porro immutato respirationis modo et rhythmō in quibusdam nervosis morbis, suspensio mentis arbitrio, ad analogiam conditionis totius nervorum systematis, ut in apoplexia (p. 42), Epilepsia (p. 45) et Catalepsia (p. 47) &c.; — indeque tandem colligit, humanam respirationem manifeste quidem a

cerebri dependere actione, sed involuntaria et imo absque conscientia fiente, atque ab ejusmodi cerebri actione respirationem in quovis statu, conscio aequae ac non conscio, in vigiliis pariter ac in somnio, regi ac perfici (p. 53).

§. 22.

Consideratis musculorum intercostalium et diaphragmatis actione ad pulmonum motum venit Bartels (p. 60 sqq.). Quos ut irritabilia considerat organa ipsorumque autenergiam compluribus, sed haud satis luculenter expositis argumentis probare studet; tamen egregie adnotat (p. 64), ipsis quandam facillimam inesse flexibilitatem, ex tenera et laxa ipsorum textura prodeuntem, qua consensus et synchronismus inter ipsorum et thoracis motum etiam mechanico promovetur modo, quoque fit, ut prementi vel intus aëri, ut in quavis inspiratione, vel extrinsecus, vulnerato thorace, haud facile resistent, sed potius semet dilatari vel comprimi ab aëre sinant. — Quemadmodum vero Bartels diaphragma ex nervorum jussu sese contrahere, desinente vero nervorum influxu, semet active expandere contendit, omninoque docet 6), expansionem esse vere activum irritabilium organorum statum, contractionem au-

6) Physiologie der menschlichen Lebensthätigkeit, von Ernst Bartels. Greuberg, 1809. §. 122 fgg.

tem nonnisi per nervorum imperium effici et quasi extorqueri, desinente vero illo imperio activam statim reduci expansionem; — ita et pulmones ad contractionem per ipsorum nervos cogi; expansionem vero sponte et ex propria vi perficere; ideoque tum in expiratione, tum in inspiratione activos sese gerere autumat (p. 66). — Quare diaphragmatis contractionem a nervis phrenicis, pulmonum vero a vagis derivat (p. 82) et hoc potissimum per notas sectionis aut ligationis vagorum sequelas probare studet (p. 72 — 79); sed uti nobis saltem apparet, haud satis evidenter. Cum itaque n. vagus sit cerebri nervus, n. phrenicus vero medullae spinalis, contractionem diaphragmatis a medulla spinali, contractionem autem pulmonum a cerebro dependere contendit et regularem inspirationis cum expiratione vicem a praestituto quodam inter encephalum et medullam spinalem antagonismo derivat Bartels (p. 100), quod nempe utriusque actio in respirationis organa alternis contingat temporis momentis 7). — Praeterea

7) Tamen infra (p. 155) musculorum abdominalium in expiratione agentium causa, contenditur, encephalum nonnisi cum superiore et media medullae spinalis parte (utpote ex qua nervi intercostales et phrenici originem ducant) in hoc versari antagonismo, sed cum inferiore ipsius parte, cujus sint musculorum abdominalium nervi, sympathice et simul agere.

et majorem venosi sanguinis in cerebro accumulationem, durante expiratione, ad cessandam cerebri in pulmones actionem aliquid contribuere, contra celerioris sanguinis arteriosi ad cerebrum affluxum, inspirationis tempore, ad reincipiendam hujus in pulmones actionem ansam praebere, ideoque expirationem promovere docet; (p. 101, 140 sqq.) expirationem praeterea quoque activa diaphragmatis, inspirationem activa pulmonum expansione promoveri repetit (p. 101 & 152). Ab hac activa pulmonum expansione primam quoque infantis derivat inspirationem (p. 159 sqq.), impellentibus ad illam sanguinis ex corde in pulmones affluxu et tunicae Schneiderianae per aërem irritatione, usque ad pulmones propagata (p. 160); thoracis expansionem vero irritatione medullae spinalis per universalem fere pressionem, (p. 164) et nervorum cutis refrigeratione sollicitantibus. — Sequentes autem respirationes eo adduci ut remittens cerebri actio, actionem medullae spinalis antagonisticè excitet, et vice versa (p. 102).

§. 23.

Ostendat auctori haec exactissima theoriae ipsius delineatio, quanta cum assiduitate ejus perlegerimus tractatum, quantique faciamus ipsius merita; sed simul ignoscat nobis ingenue confitentibus, nullo modo nos theoriae huic adsentire posse, licet praestantissima nobis singula quaedam ipsius momenta videantur, — et

quidem sequentibus collectis sumis argumentis, hic solummodo designandis, ne limites dissertationis excedamus; infra tamen adhuc elucidandis.

1) Persuasi sumus, omnia Bartelsii argumenta ad probandam respirationis a voluntate independentiam neutiquam sufficere, nec, ut jam quidam Rec. monuit §), omnes citati status hominis minorem conscientiae gradum indicent et, ut nobis saltem videtur, voluntas etiam absque conscientia agere possit. — Sed hanc de voluntaria respirationis indolem componere infra tentabimus — ibique probare speramus, existere quoque respirationis quendam motum a cerebro independentem et longe ali impulsu obtemperantem. —

2) Nobis persuadere non possumus, pulmones irritabilia esse organa, potius contrarium suo loco demonstrabimus. —

3) Omnem rejicimus auctoris de irritabilitate doctrinam docentem: expansionem esse vere activum organi irritabilis statum, ad quem semper tendat, contractionem autem nervorum tantum influxu effici nolumque ad eam sibi commissam haec organa habere propensionem. — Quomodo enim muscoli se contrahant, et contractionis vis iis omnino non inest, intelligere non possumus. Quare donec melior inventa erit theoria,

Halleri irritabilitatis doctrinā inconcussa manebit; cui addicti, illam specificam vim contractilem, in irritabilibus organis conspicuam, virtutē hīs ipsis inhaerentem esse arbitramur, quam ad manifestandam continuo tendant, quam vero nonnisi incitamentorum ope exserere, i. e. sese contrahere possint haec organa. Deficientibus incitamentis nunquam agunt. Nervi vero in duplici cum organis irritabilibus versantur relatione, dum nempe: 1) incitamenta iis afferunt, inprimis voluntatis decreta, ad contractionem ipsa moventia, 2) dum ipsorum erga stimulos receptivitatem conservant, quippe quae deletur, sublato cum systemate nervorum connubio. — Quibus ideis uberius explandis non est locus, sed indicandum erat, cuinam faveamus systemati.

4) Pariter concedere non possumus, quoddam organum perpetuo agere posse, nulla intermissa ipsis quiete. Fundamentalis potius incitabilitatis lex est, quamvis actionem et incitationem sequi remissionem ex momentanea incitabilitatis consumptione, qua in remissione per organicum restorationis processum incitabilitas restituitur et ad novas actiones idonea redditur.

5) Quare etiam auctori largiri non possumus, pulmones et expirantes et inspirantes perinde activos esse; certe nonnisi in una respirationis parte agunt. —

6) Causam haud invenimus, cur n. vago contractionem pulmonum tribuit Bartels, neque adfuit alia

causa praeter illam irritabilitatis theoriam 9). Rejecta igitur hac simul cum sententia de irritabili pulmonum natura, per se jam ruit et necessitas hujus propositionis.

7) Aequo debili fundamento nititur ille inter encephalum et medullam spinalem antagonismus, ad quem sane concludit Bartels, quia irritabilitatis doctrina sibi ficta coactus est, nervi vagi actionem in expirationis, nervi phrenici vero efficaciam in inspirationis momento collocare; simul igitur cum illa doctrina hic quoque antagonismus omni solida destituitur basi iterumque comprobatur experientia, quam periculosum sit, hypotheticis fundamentis superstruere systemata, quorum summa et splendidissima consequentia in hoc casu nihil ad probandam ipsorum realitatem facit. — Insuper, si verum esset totum, ejusmodi antagonismi adoptio nondum explicationem phaenomeni sisteret, sed potius per se intelligeretur. Tunc potius esset quaestio: unde veniat hic antagonismus? —

§. 24.

8) Neque aliquid magis explicat Boerhaavi et Root-

9) Ait enim l. c. p. 80: So wie andre irritable Theile von ihren Nerven nicht zur Expansion, sondern direct vielmehr zur Contraction bestimmt werden, so haben wir auch die Contraction der Lungen von dem Einflusse des zehnten Nervenpaars herzuleiten.

sui theoriae de inspirationis vel expirationis sollicitatione per cerebri inundationem vel inanitionem a sanguine, conjunctio. Absque haesitatione quidem concedimus, quodsi etiam voluntarie fiat respiratio, voluntas tamen per aliquid ad ipsam continuationem sollicitari et determinari debeat, cum scilicet non ex quodam consilio bene excogitato agat, sed instinctu impellatur, cui aemper quidam sensus animalis subest. Ergo utique praeter voluntatem ipsam involuntarius quidam impulsus, qui hanc ad suscipiendum respirationis motum excitaret, requiritur. Si vero hunc impulsus in ipso cerebro residere statuitur, intelligi vix potest, quomodo hic voluntatis reactionem versus pulmones et cetera respirationis organa dirigat, cum tamen alioquin sensorium commune semper illuc reagere soleat, unde sollicitatur; et sanctius sibi opem ferret, si et in hoc casu sensorium in venas et sinus durae matris reageret et hic immediate tolleret disharmoniam. Quare jam per se patet, quodsi existit quidam impulsus ad excitandum a cerebro respirationis motum, hunc in ipsis respirationis organis quaerendum esse, ubinam ipsum et demonstrare speramus. — Insuper jam doctus quidam Rec. adnotavit 10), explicationem hanc experimentis cel. Le Gallois repugnare, quibus ipsius respirationis dependentia ab unico n. vagi in medulla oblongata originis loco pro-

batur, nec non motus maxillae inferioris in capite a trunco separato aliquod tempus perdurantes, effuso tamen ex discissis cerebri vasis sanguine, contra hanc pugnare theoriam.

9) Sed minime satisfaciens et cum ceteris parum cohaerens est Bartelsii primae inspirationis explicatio; quam multas et novas requirit ansas, ut: membranae Schneiderianae irrationem, sanguinis ad pulmones affluxum, medullae spinalis ipsiusque ramorum pressionem, nervorum cutis refrigerationem &c. Verum tamen cuivis patet, perfectam respirationis theoriam, primam foetus respirationem ex eodem principio, ac omnes insequentes devivare debere 11), cui postulato in nostra theoria satisfacere speramus. — Potissimam primae inspirationis causam in spontanea pulmonum expansione quaerit Bartels, ad quam evoluti et efformati pulmones per se tendant; — sed quid ipsos impellit ad actionem? — Aut, si ejusmodi impulsu opus non est, cur non, ut quaestionem ejusdem Rec. 12) repetamus, jam in utero semet expandere incipiunt pulmones, cum tamen ante partum jam evoluti sint? —

11) Jam ill. Wrisberg (in progr. de respir. prima, nervo phren. et calore animali. Goett. 1765) ait: eadem procul dubio et in recens natis et in adultis respirandi mechanismi ratio est.

12) l. c. p. 439.

10) Salz. Zeit. l. c. p. 433.

Sufficiant haec argumenta ad excusandam nostram cum auctore discrepantiam, cui tamen pro labore suo nequiquam inutili gratias agimus sinceras.

§. 25.

Sed jam eo progressi sumus, ut ad propriam theoriam nostram tandem exponendam properemus. Ingenue confiteamur, nos nonnisi pavidè et magna cum haesitatione hoc subire munus. Primo enim hujus dissertationis elaborandae initio, intentio nostra fuit solummodo, facta et data jam existentia, quibus pulmonum quaedam in respiratione activitas probari possit, et quorum nonnulla jam duos ante annos occasione collegeramus, critice collocandi et dijudicandi, denique si fieri posset per paucas vivorum animalium sectiones illam activitatem evidentius probandi; istorum omnium vero adhibitionem ad modificandam forsitan respirationis theoriam aliis committendam censebamus, qui forte huic opusculo attentionem darent. —

Cum tamen inter ipsam dissertationis elaborationem paullatim omnes de respirationis mechanismo ideae et theoriae ipsarumque virtutes pariter ac vitia et lacunae nobis innotuerint, propriam tandem theoriam nobis non effingere non potuimus, cui limandae et excolendae tamdiu incubuimus, donec ipsa publico eruditorum examine haud prorsus indigna nobis apparuerit. Quod examen igitur ut instituat, et ut dubia et sententias

suas nobiscum communicent medici et physiologi, humanissime rogamus.

§. 26.

Paucis involvamus aphorismis theoriam nostram, adjuncta statim explicatione, ne lectores obruere velle videamur. Primo igitur cum aphorismo incipiamus:

I. Pulmones nequiquam irritabile, sed cellulosum sistunt organum ideoque viribus cellulosae fibrae inhaerentibus praeditum. —

Quodsi incredibili perturbationi notionum, quae de verbis: *irritabilitas* et *irritabilis* (irritabel) obtinuerunt, ipsorumque permutationi cum verbis *incitabilitas* et *incitabilis* (reizbar), longe alienam significationem, saltem in lingua technica, involventibus, — tandem finem facere volumus, oportet, fixos ponamus terminos inter partes irritabiles et non irritabiles, illoque nomine nonnisi musculos et musculosa organa designemus 13), quod jam Halleri auctoritas ipsiusque immortalia de irritabilitatis doctrina merita nos jubere deberent. Tantum tamen abest, ut in ipsius illabamur

13) Quod jam fecit ill. Hildebrandt in *Lehrbuch der Physiol.*, 1809, §. 123; — utque jam dudum praeceptor meus venerabilis, perill. prof. Cichorius in praelectionibus suis distinguere consuevit.

vitium, irritabilia organa etiam ut unico incitabilia considerando, ut potius irritabilitatem nonnisi certam quandam et specificam incitabilitatis modificationem esse statuamus ipsamque certa et valde eminente organorum classi, scilicet musculosis organis circumscribamus. Quomodo omnes ultiores praecaveri posse errores credimus. Ergo nec robur, nec velox contractionum et expansionum vicissitudo, hic respiciendae sunt, ut opinatur Bartels 14), quae potius nonnisi notae quaedam sunt, quibus irritabilitum organorum actiones sese exerunt, neutiquam vero his exclusive competunt, ita ut organum ipsas manifestans nondum irritabile sit, nisi simul in ipso organisatio fibrae musculari propria inveniatur. Ita e. g. uterus validissimas in partu efficit contractiones, repente cum expansionibus alternantes et insignem vim mechanicam exercentes, quamvis ipsius structura muscularis valde dubia sit et potius a summis in arte anatomica viris, ut e. g. ab ill. J. G. Walter 15) plane negetur. Jamque hujus structurae muscularis uteri suspicionem nonnisi ex doctrina irritabilitatis Halleriana profluissse semel inuimus. In vagina muliebri nemini adhuc contigit, ne analogon quidem demonstrare fibrarum muscularium, cum tamen haec non contemnendam exerceat vim

14) *Phyſiol. zc.*, §. 119.

15) J. G. Walter de morbis peritonaei, Berol. 1785, p. 26.

in transientem per ipsam foetum protrudendum, neque parum promoveat partum sese contrahendo, retrahendo et abbreviando. —

§. 27.

Ut vero penitus tollatur supra reprehensa notionum perturbatio, ulterius progrediendum est et quaestio resolvenda: quid sit musculosa pars et quibusnam ex signis cognoscatur musculosa cujusdam organi structura? Alioquin nunquam judicium ferri poterit de alicui organo irritabilitate vel tribuenda vel neganda, omnesque aequae arbitrarie, quam adhuc factum est, pergent cunctis organis, quibus necessarias esse credunt, fibras musculares adscribere, ab anatome nunquam demonstrandas, quas tamen ex hypothesi statuere non dubitant, ut maxime in utero. Non enim concludunt, ut deberent: anatome fibras musculares in utero nullas esse docet, ergo contractionis vis non est solis musculis tribuenda; — sed potius ita: „contractionis vis nonnisi in musculis residet, ergo in utero tam valide sese contrahente musculares fibrae adesse debent, licet anatome nobis nullas manifestas ostendat;“ — ejus tamen obliqui, quod ejusmodi non manifestae fibrae musculares vix tantam insignem vim exerere possint. — Ne igitur in similem illabamur errorem, certa nobis requirenda sunt criteria, quorum ope semper muscularis fibra a quavis alia facile discerni possit. Sed unde sumamus ejusmodi criteria? — Summo potius cum moerore confiteri debemus,

ea nondum exposita esse, quamvis semper de hac re eo modo disputatum est, ut si diagnosis structuræ muscularis ex se ipsa intelligeretur, aut saltem jam dudum explanata sit. — Existunt nihilominus singula quaedam signa, ab auctoribus passim citata, quae ergo brevi critico examini nobis submitienda sunt. —

§. 28.

1) Respiciunt saepius roborem contractionum; — cujus argumenti pravitas jam ex dictis satis patet, nec amplius refutari meretur. — Gravioris esset momenti:

2) Modum respicere contractionum. Utiq; enim excellunt muscoli, prae omnibus aliis organis, specificis suis et maxime characteristicis contractionibus. Quorum modum per Halleri diligentiam et egregias descriptiones cum jam accuratissime cognoscamus, nihil superest, quam ut eorum partium, quarum structura adhuc dubia est, contractiones accuratius observemus. Quodsi vero in expansionibus consistit cujusdam partis actio, manifestum est, ipsi muscularem structuram tribui non posse. —

3) Color rubicundus; utique hic in omnibus quas novimus partibus muscularibus perspicitur, sine omni fere exceptione, ita ut nos ipsi fibram omni rubore destitutam, ut. e. g. fibrae uteri non gravidi, muscularem perhibere dubitemus. Tamensi tecum recordaris: 1) quam valde variabilis sit hujus rubedinis gradus in variis muscularibus organis, quamque exiguus sit in singulis ipsorum,

ut in tunica musculari intestinorum, in alic dicto detrusore urinae, cremastere &c.; 2) quam multae aliae partes, non musculosae, insignem ostendant ruborem, dum modo multis scatent vasis, ut e. g. membrana Schneideriana, palati, faucium, &c., — sane valde imminuitur hujus signi dignitas. —

4) Microscopicae observationes ad dignoscendam structuram muscularem omnium minime aptae esse videntur. Omnibus enim notum est, quam varia et multiplex singulis observatoribus apparuit fibrae muscularis sub microscopio forma et compositio, prout huic vel illi hypothese indulgentes hoc vel illud visere cupiverint.

5) Chemica analysis sane maximi esset momenti in dirimenda hac lite, si modo jam certis gauderemus in fibram muscularem reagentibus chemiis. Si enim verum est, uti nemo dubitat, quod jam ill. Reil tam luculenter probavit (16), nimirum cujusvis organi proprietates ex ipsius textura et structura maximeque ex ipsius mixtione resultare, — jam a priori dubitare non licet, quin aequalis ubique sit aequalium organorum mixtio, ideoque sequitur, fibras musculares, ubivis easdem qualitates habentes, ubivis quoque et semper eandem et constantem mixtionis rationem ostensuras esse. — Sed organicorum corporum chemia nondum eum adigit per-

16) in Reil's Archiv für d. Physiol. Bd. I. St. I. p. 1. 399.

fectionis gradum, ut nobis in hac re opitulari possit. Nuperrime quidem egregius chemicus J. J. Berzelius acidum aceticum optimum sistere solvens certumque reagens fibrae muscularis enuntiavit 17); omnia tamen perscrutatione, num acidum hoc revera omnes solvat in corpore fibras musculares et nonne ab ipso simul solvi possint aliae fibrae non musculares, quod utique fieri videtur, cum fibras iridis solubiles in hoc acido ideoque musculares esse perhibeat Berzelius. Sed non a chemia definiendum est, quatenam fibrae sint musculares et quae non, quod potius physiologiae est munus, quae vero a chemia postulat, ut haec ipsi reagentia administrans, praecepta ipsius respiciat. —

§. 29.

Quare videtur utique nondum detectum esse certam fibrae muscularis dignoscendae criterium, potius a perfectione chemiae organicae et novis observationibus adhuc expectandum. Tamen nihilominus jam nunc existere ejusmodi certissimum criterium, quod proponamus, contendere ausimus, nimirum Galvanismus, jam

- 17) tres sunt anni cum dimidio cum ipsius opusculum de nuperrimo chemiae organicae statu, anno 1814 editum, legerim. Tunc nec libelli titulum nec paginam notavi, nondum ad dissertationem cogitans. Sed factum me recte memoria servasse persuasus sum.

dudum ut efficacissimum organismi nostri incitamentum cognitum, qui tamen nonnisi fibrae irritabilis et sensibilis sistit incitamentum, quod jam experimentis saeculi postremi probari potest 18), quod vero et nobis nonnulla persuaserunt experimenta. Eo magis mirandum est, nondum ad finem propositum adhibitum fuisse galvanismum. Quod enim is non solum irritabilem sed etiam nervosam incitet fibrā, nihil impedit quominus ad dignoscendam illam adhibeatur, cum res sit notissima, ipsam in nervis nullum producere motum, nervorumque ab ipso irritationem nonnisi musculorum, quos adeunt, contractione semet manifestare. Quare summo cum jure sequentem nos contendere posse thesin credimus: quaecunque corporis humani pars per galvanismi applicationem ad contractiones determinatur, ad irritabile organorum systema pertinet et muscularibus gaudet fibris; quae vero pars indifferens est ad galvanismi incitamentum non potest irritabilibus sive musculosis organis adnumerari. — huiusque criterii usum physiologi commendamus 19).

- 18) V. opera Crevii: vom Metallurgie, 1795 et Humboldt: über die gereizte Muskel u. Nervenfasern.

1797.

- 19) Nisi huic criterio jura contradicatur, experimenta cum magnis columnis galvanicis instituisse nobis proposuimus, ut tandem, si fieri potest, finiatur controversia a Hallero primum excitata, de par-

Quodsi hucusque dicta ad pulmones applicamus, manifestum est, ipsos nullo jure ut irritabilia organa considerari posse: neque enim robur aliquis inest ipsorum motibus, neque ad modum musculorum sese movent; ex plurimis potius observationibus infra recensendis colligendum est, eos sese expandere dum agunt, quod unicum jam sufficit ad sententiam nostram probandam, quamvis nos neutiquam et contractilem vim cellulosis inhæerere pulmonibus dubitamus. Neque color rubicundus veris inest pulmonum fibris, qui ceterum si adesset, nihil prorsus probaret. — Sed ut magis adhuc illustretur opinio nostra, ad structuram pulmonum denotò respiciamus, qualem hanc ex nuperrimis cognoscimus egregiis inquisitionibus ab ill. Reisseisen et perill. Soemmerring publicatis 20), quorum primus tandem præstantissimam Malpighii demonstrationem restituere studuit, et sic dictas vesiculas pulmonales nil nisi coecos fines tenerrimorum arteriarum asperarum ramulorum sistere, argumentis luculenter exhibitis probavit, quemvis vero

tibus corporis humani irritabilibus; inprimis arteriarum tunicas, iridem, uterum, vaginam, denique posteriorem tracheae humanae parietem inquisitioni subiciemus.

- 20) Soemmerring und Reisseisen über die Struktur, die Verrichtung u. den Gebrauch der Lungen; zwei gekrönte Preisschriften. Berlin, 1808.

tracheae ramulorum simul cum coecis ipsius ramificationibus tela cellulosa inter se junctis, unum constitueret lobulum pulmonalem, cum vicinis lobulis ope laxae et patulae telae cellulosae (sic dicta interstitia lobulorum formantis) junctum ostendit 21); qui lobulus si inflatur aut mercurio impletur, ne minimum aëris vel mercurii ex ipso in interstitia penetrare sinit, si vero in unum interstitium inflatur aër, hic mox omnia permigrat interstitia totamque implet pulmonis massam, exceptis vesiculis 22). — Primum phaenomenon ex quadam cellulorum pulmonalium vagina aëri impervia explicari solebat (§. 14), quae vero vagina omnino non adest. — Haec ergo ill. Reisseisen expositioni adstantes, duplicem in pulmonibus, — se junctis omnibus, quae ad ipsorum texturam haud prorsus pertinent, scilicet vasis et nervi, — exhibemus substantiam, nimirum 1) membranaceam, sic dictas vesiculas formantem, ex tunica mucipara interna 23) asperae arteriae prolongata et ubivis coecos canales constituyente, originem ducentem; 2) cellulosam telam, interstitia lobulorum formantem, ubivis

21) l. c. p. 7. sqq.

22) l. c. p. 10.

23) num simul, quam extimam dicunt, arteriae asperae tunica in has vesiculas prolongetur, nescio; quodsi fieret, triplex esset cuivis cellulae pulmonali lamina, cum jam tunica mucipara tracheae ex duabus constet laminis.

patulam et cum vagina vasorum pulmonalium cellulosa cohaerentem, aut, si mavis, ex hac prolongatam, ut credebat Helvetius. In hac simplicissima pulmonum texturae expositione, fibrarum irritabilium, i. e. muscularum suspicionem quis est qui habeat? Multum utique de fibris muscularis circularibus, bronchorum ramulos in pulmones comitantibus fabulati sunt auctores: quinimo et ill. Reisseisen huic addictus est opinioni, cum se microscopiis ejusmodi fibras circulares in jam satis teneris bronchorum ramulis videri affirmet et quamvis ipsas ulterius persequi se non potuisse confiteatur, tamen ex necessitate contractilitatis autumat, has fibras musculares usque ad coecum cujusvis ramuli finem continuari 24). Quae vero ill. viri autumatio neutiquam nos cogit, ut in ipsius juremus verba, cum ad microscopicas observationes parum fiduciae habeamus et omnino structura muscularis arteriae asperae, aut posterioris ejus patietis, saltem in homine, nobis adhuc valde dubia videatur; — quae vero si etiam adest, tamen nequaquam ideo necessarium est, ipsam usque in pulmonum substantiam continuari, cum tamen et cartilagineae sigmoideae ad certum quendam diametrum bronchulorum desinant, quem ill. Reisseisen ad $\frac{1}{2}$ lineae 25), perill. vero Soemmerring ad octavam vel decimam

lineae partem determinat 26). Quare et cartilaginei nihil in pulmonibus ipsis reperiri eloquenter perill. Soemmerring l. c. demonstravit. — Sed etiam memini, me ante tres circiter annos, quemdam in cellulis pulmonalibus sphincteres musculares per microscopia detexisse, in novellis legisse; sed et nominis detectoris et novellarum plane oblitus sum neque in omnibus ultimorum annorum novellis literariis, quibus potiri potui, hoc detectum rursus reperi; quod ergo parum sensationis excitasse eamque forsitan originem habuisse videtur, ac sphincteres circa cutis poros ab ill. Hildebrandt praesumpti, — nimirum incredibile fore doctrinae irritabilitatis Hallerianae obsequium.

§. 31.

Ne tamen sub iudice maneat lis haec, sed potius ope criterii a nobis propositi (§. 29) ut dirimatur, experimenta cum valida columna galvanica, 48 paria laminarum, trium pollicum in diametro, continente et ipsa cupri bracteola incendente, instituere decrevimus. Hujus ope in pulmonibus animalium (suum) adhuc vitae signa edentium, pluries et evidentissime nobis persuasimus, pulmones omnino indifferentes esse erga stimulum galvanismi, quovis modo applicatum; applicavimus enim ipsum pulmonibus adhuc thorace contentis et illaesis ipsorum nervis, alterne armavimus

24) l. c. p. 16.

25) l. c. p. 15.

26) p. 67 & 76.

nervum vagum filo polari positivo, pulmones vero negativo, et vice versa, sed plane nullum in pulmonibus motum vidimus, quamvis vicini pectoris muscoli, non armati, vehementissime convellerentur; exemptos tunc thorace pulmones junctim cum nervis, scabello vitreo imposuimus, experimenta reiteravimus, nullum vidimus motum, in frustra dissecuimus pulmones, utrumque in ipsos direximus columnae polum: sed frustra haec omnia, saepius a nobis in multis suis repetita: nullus unquam apparuit motus. — Eo magis mirati sumus, brevi postea nuperrimum legentes libellum, in quo contrarium contenditur 27): contendit enim Dr. Krimer, cum thoracem aqua impleverit posteaque utrumque n. vagum et pulmones armaverit, aquae superficiem, simulac pulmones filo attigerit, descendisse, iterumque ascendisse remoto filo; resecurit tunc tracheam ipsique adjunxit tubulum ex resina elastica et hunc in angustum et aqua repletum cylindrum vitreum direxit: tunc simulac pulmones armaverit, statim ex cylindro vitreo bullam aëream emergere vidit. — Sed quis est, qui ejusmodi experimenta in thorace instituta nihil probare non perspiciat? — cum tot sint in thorace partes musculosae, quae contractione sua

27) Unters. über die nächste Ursache des Hustens, mit Bez. auf die Lehren vom Athemholen u. Croup, von D. W. Krimer, herausgegeben von Rasse. Leipzig, 1819- p. 7.

effectus bitatos producere possunt. Quare extra thoracem haec experimenta repetere decrevimus: pulmones suis vivi secti, nondum transscisis nervis vagis, in ampulum vas vitreum usque ad marginem aqua impletum posuimus, dein repetitis vicibus armavimus, simul cum vagis, sed nullus visus est motus, neque in pulmonibus, neque in aquae superficie; tunc resecurimus vagos et tracheam ceterasque colli partes et tracheae discissae orificium penitus sub aquam mersimus, ut si forte bullae aëcis ascenderent videremus, sed nullae adscenderunt, saepius armatis pulmonibus et nervis vagis; nil nisi contractiones in oesophago non armato vidimus. — Quare Krimerum errore deceptum fuisse eo magis persuasi sumus, cum ille solummodo 12 parium columnam adhibuerit, neque contendere dubitamus, pulmones nullam erga galvanismum habere receptivitatem ideoque non esse irritabilia organa. —

Sed et in trachea suum nullum producere potuimus motum per galvanismum ideoque structura hujus partis musculosa nobis valde dubia est. Tamen humana adhuc trachea respici mereretur, cum vulgatissima sit de hujus fibris muscularibus opinio. — Quod longitudinales arteriae asperae fibrae non sint musculares, sed potius ligamentosae et albicantes, jam, cui ipsarum detectio vulgo tribuitur, perill. Morgagni adnotavit 28),

28) Advers. anat. I. 25. p. 32.

sed jam anno prius ill. Helvetius ipsas optime descripsit, de ipsarum musculositate dubitans: derivat enim colorem rubicundum iis proprium a vasorum copia et si praeparantur, inquit, hae fibrae, eas candidas apparere et fortissimas densissimasque esse magnaeque gaudere elasticitate etiam post mortem superstitae, et eas, si forte extenderentur, mox iterum constringente 29). —

Si tamen irritabilitatem pulmonibus negandam esse contendimus, nondum concludendum est, eos omni incitabilitate omnique vitali actione destitutos esse, utpote quae potius nulli deest solido organismi nostri. Cum vero cellulosa sint organa, et contractilitas et expansibilitas iis inesse debent.

§. 32.

II. Pulmones praecipuum sunt respirationis organum ideoque activam habent in huiusce variis motibus partem.

Primo intuitu in theoriâ Hallerianam cuius sectarum studio non capto quaestio sese offert resolvenda: sintne reversa musculi intercostales et diaphragma unici respirationis factores, aut nonne potius thoracis dilatatio ipsorum beneficio effecta ad eum solummodo fiat finem, ut pulmones, ad activam ipsorum expansionem, sibi necessarium inveniant spatium, ideoque illorum muscu-

lorum actio externa dumtaxat sit respirationis mechanismi conditio? — Quod utique ita res se habeat ostendere speramus. —

Aristotelem jam et Herophilum hanc sententiam nostram docuisse, Galenum vero argumentis satis speciosis ipsam refutasse, supra vidimus; cuius enormi auctoritate factum est, ut per sesquimille fere annos oblivioni tradita fuerit haec res, donec tandem, restituta scientiarum cultura, saeculo XVI. Felix Platerus generalem omnium opinionem relinquere ausus est. Primus enim in animalibus observavit 30), pulmones apertis thorace non semper statim collabi, sed saepe per longius tempus adhuc motum suum continuare. Quare jam ille de pulmonum passivitate dubitat et ad peculiarem in ipsis vim expansibilem concludit. — III. hujus coaetaneus, Jo. Riolanus (filius), licet studiosissimus Galeni fuerit sectator, tamen narrat 31): se saepius in viventibus animalibus sternum exemisse et utramque aperuisse thoracis cavitatem, nihilominus pulmones non collapsos esse, sed potius expansiones suas continuasse. Hinc et Riolanus pulmones activos esse suspicatur. Iidem sententiae egregius sese adjunxit saeculi XVII.

30) Plateri Quaest. physiol. posth. 29.

31) Riolani Anthropographia lib. III. cap. XI. versus finem.

29) Mem. de l'acad. des sciences de Par. 1718, p. 23.

medicus, ill. Dan. Sennert, aperte dicens 32): „videmus in vivorum animalium anatomia, non solum pectore vulnerato, omnino motum pulmonum perdurare, sed per vulnus etiam extra thoracem pulmonis lobos extendi et quidem suo motu ita moveri: ergo non ex aëris repletionem prodit pulmonum distentio, sicut vesicae quae inflatur.“ — Quod idem pulmonum motum ut automaticum et a thoracis motu omnino independentem consideraverit, jam supra vidimus (§. 15). — Nec non Gualtherus Charleton similia in vivorum animalium sectione animadvertisse contendebat 33). — Eodem tempore contra ill. Helmontius pulmonibus omnem omnino in normali respiratione negavit motum, ipsos potius ut cribra considerans, per quae aër in dilatatione pectoris per inspirationem in thoracis cavum penetraret et ex hoc in expiratione rursus expelleretur 34): Quam vero absurdam propositionem jam ill. Th. Bartholinus diserte refutavit, qui autem simul viris supra dictis sese adversarium obtulit, omnem propriam pulmonum vim pertinacissime negans. Ait enim 35), motum pulmo-

num pro arbitrio nostro tardari vel accelerari posse, cessare autem cessante thoracis motu et diaphragmatis; absurdam autem esse consensus perpetui inter vim motricem animaleam et naturalem ideam; denique sufficere jam pulmonum facilem distensibilitatem ad perficiendum ipsorum motum; in vulnerato autem thorace tunc solummodo moveri pulmones, quando aut perexiguum fuerit vulnus aut per intumescentem ipsum pulmonem clauditur 36); in magno verum vulnere hiati nunquam persistere pulmonum motum idemque accidere diaphragmate profosso; plurimam vero pulmonis in thorace aperto motus partem diaphragmati deberi, quod in descensu et ascensu suo pulmones secum trahat et commoveat 37). — Pulmonis e vulnere eruptionem explicare studuit Nath. Highmorus 38) eo quod violenta pulmonis unilateralis attractione cum plus aëris sequatur, quam in illo contineri possit, ad lobos alterius lateris laesi per communem canalem aërem commotum ferri et bronchos patentes fatiscientium loborum replere, attollere et motum languidum imprimere; qua etiam ex causa, certissime cessare omnem pulmonum motum, utroque thoracis latere perforato. —

§. 33.

Versus finem illius saeculi cel. Alex. Maurocordatus

32) in Instit. Medicinae Genev. 1646. lib. I. cap. XI. pag. 119.

33) Sprengel l. c. Bd. IV. p. 125.

34) Th. Bartholini diatribe de pulm. subst. et motu. Lugd. Bat. 1672. p. 71. sqq.

35) l. c. p. 92. sqq.

36) l. c. p. 108. — 37) l. c. p. 111.

38) Highmori Disquis. anatom. lib. II. part. 3. cap. 3. et Barthol. l. c. p. 107.

novam promulgavit de pulmonum motu theoriam, hunc a corde et diaphragmate derivans et multis vivisectionibus affirmans. Propria ipsius verba optime ejus opinionem docebunt. Ait 39): „Tota ratio motus pulmonum haec est: primo fit cordis systole, inde ascensus diaphragmatis, (sursum a corde tracti), quem sequitur nexum hujus cum pulmone laxatio, quam comitetur constrictio annulorum tracheae, unde fit exspiratio; cui aeris inanitio tracheae et huic succedit vasorum sanguinis repletio. Mox discumbente corde descendit diaphragma, tenduntur nexus, detrahuntur pulmones; unde dilatatis annulis tracheae fit inspiratio aeris, tracheae distensio, quam sequitur aliorum vasorum inanitio. Pulmonibus vero inflatis et majorem locum quaerentibus cedit thorax, unde advertendum, non a thoracis motu promoveri respirationem, sed hac motum effici thoracis.“ — Diaphragmatis ergo et pulmonum motus ut involuntarios et a corde dependentes considerat 40), thoracis vero motum voluntati subjicit ideoque nonnisi fortem et sublimem respirationem a voluntate effloii, lenem vero sponte contingere docet 41). — Hac ergo ratione quamvis exspirationem cum cordis systole, inspirationem cum ipsius diastole congruere autumat, quod

39) Pneumaticum circulandi sanguinis instrumentum, sive de motu et usu pulmonum auct. Alex. Maurecordato. Lipsiae 1682. p. 42. 43.

40) ibidem, p. 128. 41) ibidem, p. 122. seq.

quomodo viderit non intelligimus. Ceterum pulmones in inspiratione albescere et durescere, in exspiratione flaccescere et rubescere 42) et hoc in motu excisis omnibus thoracis musculis persistere, nunquam vero absque diaphragmate moveri testatur 43).

Saeculo XVIII. Guilielmus Houstoun primus resuscitavit hanc controversiam. Compluribus experimentis, annis 1728 & 1729 Lugduni Batavorum institutis, adversus Galenum probavit: utriusque quoque thoracis cavi apertionem neque respirationem, neque vocem suppressere, cum potius canes, quibus haec instituerat experimenta, tertio adhuc die sine ullo vitae aut respirationis detrimento degentes vidit, quamvis aer inter respirandum tanta cum vi thoracem intrabat rursusque expellebatur, ut lucerna vulneri adnota exstinguéretur 44); nec latratus periit aperto utroque thoracis cavo 45). — Contendit ill. Bremond l. c. auctorem nostrum jam animadvertisse, pulmonum motum, aperto thorace, non synchronum esse cum hujus motu. Sed alio loco contrarium lego 46). — Houstouni observationes brevi postea et ab ill. Benj. Hoadley repetitae et confirmatae sunt 47). —

42) ibidem, p. 39. 43) ibidem, p. 122. 123.

44) V. van Swieten Comment. ad Oerberhaavii prael. L. B. 1742. Tom. I. p. 270.

45) Bremond loco infra citando pag. 337.

46) Hist. de l'acad. des sc. de Par. An 1743. p. 77.

47) Sprengel l. c. Bd. IV. p. 147.

Quae experimenta corrigenda et cum usitata theoria concilianda primus suscepit perill. medicus van Swieten. Denuo instituit ipsa viditque 48) pulmonum motum perdurantem simul cum ululatu; quinimo summa cum contentione pulmones per vulnus egredi et si eos vi retruserit, rursus erumpere vidit. Multis canibus utrumque aperuit thoracis cavum, aërem inflavit, musculos abdominales delevit et diaphragma quoque utrinque perforavit: nihilominus duas, imo quinque horas vivebant haec animalia et pendulis ex abdomine intestinis currebant. Videbantur tamen ipsi summo nixu pulmones suos versus thoracis vulnus extendere costasque sibi invicem adducere ut vulnus obturarent liberumque aëris ingressum impedirent. Porro se animadvertisse credit van Swieten, respirationem vocemque cæstetim deleri, si vulneris apertura in utroque pectoris latere amplitudine major fuerit glottidis rimâ; — idemque fieri si minori vulnere tubulum immiserit, cujus orificium externum magnitudine superet glottidis rimam; clauso hoc orificio redibat vox et respiratio, penitus iterum sublata, aperto rursus ipso; simul vero animal vehementissimum musculorum intercostalium contractione tubulum ejicere vulnusque constringere continuo conabatur. — Ex quibus experi-

mentis concludit van Swieten 49): 1) vulnera thoracem utrinque penetrantia tunc solummodo certissime et citissime letalia esse, quando amplitudine rimam glottidis superent; 2) quodsi vero minora fuerint vulnera, respirationem aliquamdiu persistere, nimirum glottide faciliorem aëri introitum permittente, quam angustius pectoris vulnus. —

Secuta sunt anno 1739 numerosissima ill. Bremond's experimenta 50), integerrime hinc suscipi dignissima, si limites hujusce opusculi excederent. Antiquiores proflitus observationes confirmavit, utriusque pectoris lateris vulnerationem; haud nimis largam, utique nec respirationem, nec latratum in canibus impedire. Primus vero ill. Bremond certissime investigavit, omnem

49) l. c. p. 272. — Sed jam Hippocrates ejusdem fuisse opinionis videtur: ait enim (Coac. praenot. n. 509. T. I. p. 573): *ἰνῆσκει δὲ κ' ἢ ἐς πνευμονὰς μεγάλας σφοδρὰ αἱ πληγαὶ γίνονται, ὥστε, τε πνευμονὸς πληγέντος, ελασσὸν προερχόμενον πνεῦμα κατὰ στομάχον γίνεσθαι, ἢ το ἐκπίπτον ἐκ το τραύματος.*

50) Expériences sur la respir. par Mr. Bremond; in Mém. de l'acad. des sciences de Paris. An 1739. p. 333 — 358.

respirationis rhythmum, aperto thorace, inversi speciem prae se ferre, pulmonibus, nimirum intumescantibus et per vulnus extra thoracem erumpentibus, durante simul thoracis constrictione et diaphragmatis adscensu; considerantibus, verò et intra thoracem regredientibus inter thoracis expansionem diaphragmatisque descensum 51); ideoque, ut ita dicamus, pulmonum expirationem simul cum thoracis inspiratione fieri, viceque versa. Quod factum magnis postea cæstentibus ansum praeiuvit. Quare etiam aërem, durante thoracis expansione aut inspiratione et pulmonum collapsu in pectus vulneratum ingredi, et inter expirationem, per thoracis constrictionem simulque intumescentes pulmones, magna vi rursus expelli, recte observavit Bremondus. Sed etiam maiora vulnera, — excisis tribus, quatuor, ima quinque cæstis, neutiquam impedire vidit 52), quominus pulmones diutius sese expanderent, hebescente tamen sensim magis magisque ipsorum motu demumque penitus silente, quamvis thoracis motus diutius adhuc continuaretur; semper enim diaphragmatis et musculorum intercostalium actio diu adhuc et ima regularis pergebat, pulmonibus jam per semihoram quiescentibus 53). — Quinimo summa arteriae asperae contractio per ligaturam, pulmonum aëri externo expositorum expansiones non interrupit 54). — Cani inter tracheae denudationem in

violentam syncopen illapso, aperuit sinistram thoracis cavum et simulac aër ingressus fuerit, respiratio mox rediit et pulmo extra thoracem erupit; collapsio tandem hoc pulmone, dextram Bremondus aperuit thoracis partem jamque in hoc pulmonem penitus collapsam reperit, quamvis thoracis motus adhuc diutius perseveraret; quo tandem hebescente, irritatio nervi phrenici mox contractionem diaphragmatis omniumque thoracis musculorum produxit, immobilibus pulmonibus; his vero aëre inflatis, ipsorum motus pro brevi tempore resuscitatus est, redeunte simul omnium respirationis musculorum motu 55). — Sed etiam in iam collapsa pulmonibus exiguas animadvertit contractiones et expansiones 56). Cani ex syncope in vitam revocato et manifeste respiranti, thoracis nimirum et abdominis motu conspicuo, pectus aperuit et stupens utrumque pulmonem penitus collapsum vidit 57): thoracis motus nunc quidem desivit. Quae vero animalia per ipsam sectionem multum sanguinis perdiderant, antequam thorax aperiri potuerit, in his semper pulmonem statim jam collapsum invenit. —

§. 36.

Cum tamen Bremondo objecta fuerint: pulmonum expansionem, quam inter expirationem vidisset,

51) l. c. p. 339. 52) p. 339. 340.

53) ibidem, p. 340. 54) ibid. p. 339. 340. 342.

55) ibid. p. 341. 56) ibid. p. 340. 57) ibid. p. 343.

nonnisi per adscensum diaphragmatis et thoracis constrictionem productam fuisse pulmonum adlevationem et per vulnus protrusionem, sine omni vero voluminis pulmonum incremento; contractionem vero horum in inspiratione a descensu diaphragmatis pulmones secum trahentis dependisse, nec ideo fuisse veram contractionem; — nova Bremondus suscepit experimenta, quibus sibi persuasit, nequiquam thoracis constrictione expelli pulmones: 1) epim, manu inter pulmonem et costas thoracis cavo introducta costas prehendit et vi extrorsum trahit; nihilominus vero pulmones, inter mediastinum et manum ipsius, perinde ac antea erumpebant, licet ne tacti fuerint quidem a manu et costis 58); — 2) costas nunquam pulmonibus obniti, neque hos ab illis premi, sed potius pulmones erumpere, licet satis spatii in thorace supersit, saepius et manifeste vidit 59); 3) denique pulmones *re vera* bene expansos, interdum vehementissime inflatos e thorace egredi: simulque ipsos albescere, duriusculos et renitentes esse, sequenti vero temporis momento *re vera* collabi et laxari, simulque rubescere in thoracem redeunt, testatur 60). — Hisce observatis plura argumenta addit, scilicet diaphragma adscendens relaxatum et passivum esse ideoque vix magna vi in pulmones urgere posse; insuper ipsum nonnisi perpendiculari directione

58) ibidem p. 351. 59) ibid. p. 362. 60) ibid. p. 353.

sursum urgere, nec igitur facile pulmones per vulnus laterale exprimere posse 61). Tandem ex omnibus hisce ad peculiarem pulmonum vim expansibilem, debiliorem quidem quam musculorum vim ideoque multo citius habescentem et longe facilius delendam, cujus tamen ope pulmones aëris ponderi reniti, quin hoc superare et absque thoracis quoque auxilio, imo inter hujus constrictionem dilatari possint — concludit Bremond.

§. 37.

Anno 1743 experimenta cel. Herissant innotuerunt 62). Hic quoque, effractis in utroque pectoris latere aliquot costis (sterni enim excisionem in ejusmodi experimentis vituperat), pulmonum alternas expansiones et contractiones, non fortes quidem, sed tamen manifestas observavit, praesertim si haud nimis magna sanguinis copia amissa fuerat. Qui pulmonum motus pariter thoracis motui oppositi fuerunt. Explicat autem cel. Herissant hosce motus perseverantes, aperto thorace, secundum singularem ipsius theoriam, ex sanguinis affluxu per arteriam pulmonalem probatque hanc explicationem experimento 63): si enim, levi corpusculo, plumula e. g.,

61) ibidem p. 352.

62) V. Hist. de l'acad. des sc. de Paris. An. 1743. p. 71 — 77.

63) ibidem p. 75.

tracheae orificio impoſita, per arteriam pulmonalem aquam tepidam pulmonibus immittas, quovis aquae pulſu plumulam in tracheae cavum trahi iterumque regredi videbis. — Sed de cauſis cur motus hic, thoracis vulnerati motui oppoſitus videatur, aequae ac Bremondus, penitus ſilet Heriſſant. —

§. 38.

Talis erat doctrinae de pulmonum autenergia ſtatu eo tempore, quo immortalis Hallerus physiologiae reformandae munus ſummopere neceſſarium in ſuos ſuſcepit humeros. Ubivis maximam in phaenomenis explicandis ſimplicitatem requirens, illam jam ſaepiſſime citatam fundavit irritabilitatis doctrinam omneſque corporis partes haud muſculosas organica vi motrice privavit, ſolis muſculis hanc tribuens; hypotheſi jam ficta, in pulmonum ſtructuram inveſtigavit: nullas fibras muſculares diſtinguere potuit; ergo pulmonem ex ſibi inſita vi moveri non poſſe, ne momentum dubitavit (§. 18). Sed obſtabant experimenta ultimis §§. expoſita: haec ergo aliter ſe interpretari debere putavit dixitque cauſas: exiguitatem vulneris utriuſque thoracis lateris 64); — vulneris occluſionem per cutis collapſum aut muſculorum intercoſtalium lacertum oblique attractum, aut per pul-

64) Comment. ad Boerhaav. prael. Vol. IV. pars I. p. 30.

monis ipſius lobum impactum et in vulnus intruſum 65); — pulmonis cum plaga coalitum (!) 66); — diaphragmatis et muſculorum abdominalium actionem 67) &c. — Anomaliam illam, ut vulnerati lateris pulmo dilatetur in expiratione, in inspiratione comprimitur, ideo fieri contendit „quod, dilatato pectore, aër externus in thoracem recipiatur, adeoque augeatur vis pulmonem comprimens, expellatur idem in expiratione et pulmo laxetur, aère ſuo ſe reſtituente,“ — citatque Swammerdamii experimentum, glottide conſtricta pulmonem collabi in inspiratione, et viciffim; verba addens: „idem enim eſt, ſive glottidem conſtrinxeris, ſive vulnus multo glottide majus infixeris pectori.“ 68). — Denique contraria Galeni aliorumque nec non ſua ipſius fortuita experimenta citat: „in plerisque, inquit 69), caris experimentis, uno latere pectoris aperto, animali multum de trahendi ſpiritus facilitate decedit et pulmo ſubſidet, etſi vita ſuperesſe poſſeſt; — utroque latere pectoris aperto, pulmo uterque concidit, motum amittit, animal obmuteſcit et perit, neque agitati thoracis conatus pulmonem porro dilatant, et tantum de reſpiratione deſtruitur, quantum aëris in pectus per vulnus recipitur.“ — Bremondo vero ſpeciatim objicit Hallerus, in ejus

65) Elem. Phyſiol. T. III. p. 227.

66) ibidem. 67) Comment. l. c. 68) ibidem p. 31.

69) Elem. Phyſiol. III. 227.

experimentis animalia non vere respirasse, sed partim musculorum abdominalium vi, partim thoracis constrictione expulsos fuisse 70), simulque inflatos vicissim et constrictos ex causa ab ipso supra citata. — Bremondum jam his objectionibus respondisse, oblitus videtur Hallerus. — Gravissimum vero hujus argumentum contra pulmonum autenergiam fuit mansitque: pulmones manifeste omni structura, musculari simili, penitus destitutos esse. —

§. 39.

Sed tamen inter ipsa experimenta, ad quae provocat Hallerus, sunt quaedam non omni ex parte ipsius sententiae respondentia; pauca utique, quia in ceteris, cum ad omnino alium finem instituta fuerint, nihil amplius de nostra re adnotatum est, quam: „*aperto thorace pulmo subsedit*,“ — quod effatum in quovis experimento repetitum lector inveniet. — Quae vero minus Hallero favent, sequentia sunt: exp. XII. 71) „*vixit animal aperto thorace utroque fere ad 8 minuta horae*.“ — exp. XIII. aperto utroque thoracis cavo, etiamque septo transversa laeso, canis *diu vixit*. — exp. XVIII. 72): „*perforato thorace, etiam utraque, animal adhuc*

70) Comment. ad Boerh. IV. I. p. 35 & Elem. Phys. III. 228.

71) Halleri opera min. Tom. I. de respir. p. 276.

72) ibidem p. 279.

vixit et aliquandiu respiravit. Pulmo erupit in expiratione.“ — In exp. XXXIX. 73) canis dimidiam horam, aperto utroque thoracis latere, supervixit; imminutibus quidem pulmonibus. — exp. XL: „*parvo vulnere pectus aperui, pulmo per vulnus erupit; alteram tunc pectoris latus aperui, animal nihilominus clamavit, pulmoque denuo per vulnus expressus est.*“ — exp. LXXVI — LXXVIII. 74) sinistro latere aperto: „*pulmo continuo in expiratione erupit, ut in inspiratione paulum collabi videretur et in pectus rediret.*“ — exp. CV. 75): „*ab initio experimenti utramque thoracis cavam aperueram. Din hoc in statu vixit animal.*“ — exp. CVIII. „*Aperta pleura in utroque thoracis latere, animal non ideo minus respiravit, pulmonem inter inaspirandum introrsum et deorsum rapuit, imò clamavit, diuque vulnere supervixit, quale pro absolute lethali solet haberi.*“ — Nec non experimenta in quibus animalia sub aqua mersa, dein thorace utrinque aperto, diu adhuc vixerunt, ancipitis sunt argumenti.

§. 40.

Nililominus vehementia, quacum Hallerus pulmonum autenergiae semet opposuerat, omnibus fere silentium imposuit, neq. amplius saeculo elapso haec lis agitata fuit. Nonnisi anno 1801 ill. Florman novam fecit

72) idid. p. 295. 74) ibid. p. 306. 75) ibid. p. 310.

observationem huc pertinentem 76): in eane nempe, quem sub aqua mersum suffocaverat, aperto thorace, quinimo diaphragmate penitus destructo, pulmones moveri vidit. — Anno 1802 ill. Rudolphi canem pridie natum strangulavit 77), statim deinde sternum removit, omnesque musculos intercostales citissime transcidit; nihilominus pulmones pluries sese contrahebant, vicissimque dilatabant; diaphragma nunc omnino transecurit, sed tamen bis adhuc sese moverunt pulmones omnesque hi motus validi quidem non fuerunt, sed evidentissimi. — Sed eodem fere tempore, novus sententiae nostrae exstitit antagonista, ill. Herholdt 78), sequentia pulmonum autenergiae opponens: 1) pulmonis eruptionem a vulnere thoracem penetrante neququam esse effectum propriae cujusdam illi vis expandentis, sed potius aëri inter inspirationem in pectus ingresso deberi, quippe qui aër in expiratione per thoracis constrictionem compressus ideoque per vulnus exiens, secum trahat aut pellat pulmonem; — 2) celeberrimum experi-

mentum Hoochii 79), quo probatur, vitam per thoracis vulnera jam extinctam resuscitari et diu sustineri posse, aëre per tracheam inflato; — 3) experimentum Lowerij qui disciso utroque nervo phrenico, contrarium omnino fieri vidit, respirationis rhythmum, abdomine scilicet in inspiratione, qua turgere solet, collabente, in expiratione autem paulum intumescere; quod ill. Herholdt sane probare dicit, pulmones non ex propria vi semes expandere, sed propter diaphragmatis descensum; — 4) haud utrumque simul pulmonem in foetu neonato dilatari, sed saepissime respirationem in dextri lateris pulmone incipere monet, ideoque explicat, quod dextri pulmonis bronchus brevior et amplior sit sinistro ideoque aër dextrum pulmonem citius ferire possit quam sinistrum; praeterea etiam sinistram pectoris cavum corde angustari; si vero ex propria vi dilatarentur pulmones, inexplicabile esse hoc phaenomenon; 5) pulmones nunquam per diaphragmatis rupturas in abdomen egredi, quemadmodum ventriculus, intestina, hepar, in pectus; hernias autem pulmonum non in inspiratione, sed in expiratione intumescere; — 6) machinas ab ill. Mayow et a se ipso inventas optime respirationem humanam imitari, absque ulla vesicae inclusae vi expansiva 80); — 7) de-

76) V. Rudolphi's anat. physiol. Abh. Bd. I. Berlin 1802. p. 110.

77) V. ibidem p. 111.

78) In opere: Bemerk. üb. die chirurg. Behandlung der tiefen Brustwunden, von J. D. Herholdt; aus dem Dänischen übersetzt. Kopenhagen und Leipzig 1801. p. 30—40.

79) Quod, ni jam cognoscit, relegat lector in Halleri Elem. Physiol. T. III. p. 247 & in ejusdem Comment. ad Boerh. praelect. IV. pars I. p. 32.

80) In quo argumento maximam quaerere vim videtur

nique decisivum, ut vocat, affert experientium: selem vix natam et antequam respiraverat, aquae immersit et sub hac utrique thoracis lateri vulnus amplum indixit; dein ad aërem retulit animal: confestim respiratio incipit et pectus dilatatum est, sed aer nonnisi per vulnera in pectus irruit, ex hoc in expiratione iterum expulsus, immobilibus penitus pulmonibus, quos manifeste nullus per os et nares petit aër: quo pacto brevi tempore mortuum est animal ipsiusque pulmones nullum aërem continere visi sunt. — Ex quibus tandem colligit ill. Herholdt, vanam esse et omnibus argumentis destitutam de pulmonum autenergia sententiam.

Sed ut tandem finiamus historicum hunc tractatum, nihil superest, quam ut gravioris momenti citemus auctores, hodie adhuc viventes, nostraeque faventes opinioni. Sunt autem: perill. Blumenbach, — ill. Florman et ill. Rudolphi 81), — ill. Emmert 82), — ill. Bartels, uti jam vidimus, denique ill. Treviranus, qui inter omnes

ill. Herholdt; air enim l. c. p. 37: kann denn die Lehre von der aktiven Erweiterung der Lungen mit diesen Versuchen in Harmonie gebracht werden?

81) Rudolphi's anat. physiol. Abhandl. p. 122.

82) V. Reil's Archiv für die Physiol. Bd. IX. Halle 1809. p. 380 — 420.

optime interpretatus est, — licet paucis paginis, experimenta huc pertinentia. 83)

§. 41.

In omnibus hisce experimentis iisque ab adversariis oppositis argumentis manifestum est, falsa auctores conclusionem usos et deceptos fuisse. Ubivis enim thesin supposuerunt sequentem: si pulmonum dilatatio non ab aëris ingressu in pectus dilatatum, cujusque aer rarefactus est, sed potius a peculiari quadam pulmonibus insita pendet vi expansiva, haec pulmonum dilatatio non solum clauso pectore, sed etiam vulnerato ipso et aperto, et pulmonibus ponderi aëris atmosphaerici expositis, contingere debet. — Sed quis unquam veritatem hujus theses probavit, quae potius omni caret solida basi. Magnum enim interest discrimen, num quaedam vis libere et non impedita agere possit, aut potius sibi opposito impedimento resistere hocque vincere debeat, ut agat. Ejusmodi vero impedimentum pulmonibus intumescensibus sistit, — aperto thorace, — aëris pondus ipsos comprimens et jam insignem in ipsis requirens vim, ut superetur. Quomodo hoc negligi potuerit, vix intelligi potest, cum tamen alias pondus aëris nimis ac-

83) Biologie oder Philosophie der lebenden Natur, von G. R. Treviranus. Bd. IV. Göttingen 1814. p. 135 — 142.

curato calculo subjici consueverit. In sano enim et clauso pectore pulmonum expansio quammaxime facilitatur vacuo circa pulmones in quovis inspirationis momento exoriente; nec non per ipsum aërem extrinsecus ingressum et per pulmonum expansionem adlectum, haec iterum valde promovetur expansio; utrumque vero evanescit adminiculum, aperto thorace. Quis est, qui alium angorem illamque dyspnoeam ignoret, in balneo oborientem quando totum pectus aquae submergimus. Sed unde haec respirandi difficultas? sane non a majore sanguinis versus pulmones impetu, quia in frigido perinde ac in tepido balneo supervenit statimque desinit, simulac pectus ex aqua sublevatur, licet sub ipsa maneat ceterum corpus. Causa igitur hujus phaenomeni est: longe major, quam aëris, resistentia, quam aqua octingentes aëre gravior, pectoris et abdominis dilatationi in inspiratione opponit. Major adhuc resistentia, praesertim si magis immediate diaphragmati opponi posset, omnino forsitan tolleret respirationem. — Sed nonne simili modo resistentia, ab aëris pondere proficiens, aequalis esse potest vi pulmonum expansivae aut imo haec excedere? — nonne tunc collabi deberent pulmones, quin jam concludere liceret, eos quoque sine tali impedimento semet ex propria vi moveri non posse. Quod potius absurda esset conclusio, quemadmodum omnino absurdum videtur, quod pars quaedam vitalis et summi momenti in organismo nostro, absque omni activa participatione gravissimam suam peragat

functionem et veluti foliis insanimis semet duntaxat dilatari et comprimi sinat. Sane unicum esset in organismo nostro exemplum motus tam insignis, haud a viribus organicis peracti, nec omnino cum hodierno physiologiae stata congruit, haec idea, potius aevi, quo secta jaton mathematica floruit, digna. Quantum exigua igitur si vis pulmonis motrix, est tamen vis organica, quam si experimento crucis refutare velles, in vacuo experimentum instituendum foret. — Sed jamjam probari potest, hanc pulmonum vim neutiquam tam exiguam esse, ut non etiam in spatio aëre repleto observari queat, quin aëris ipsius resistentiam, usque ad certum gradum et tempus, superare possit; et nonnisi gradus modusque illius vis objectum inquisitionis ulterioris erunt, cum haec ipsa ex nullo rationabili argumento in dubium vocari possit. —

§. 42.

Sed si superanda aëris ambientis resistentia par est pulmonum vis expansiva, unde ille repentinus saepe pulmonum collapsus, aëre in pectus irrumpente? — Non dum eo progressi sumus, ut nunc jam omnino explicare possimus hoc phaenomenon ab adversariis sententiae nostrae ad nauseam usque ventilatum, quod tamen tantum abest, ut huic contradicat, ut potius evidentissimum praebet ipsius argumentum, quod in sequentibus lectori persuadere speramus. Hic ergo pauca tantum anticipanda monebimus. — Plerumque ex fibrarum pul-

monis elasticarum conatu ad recuperandum statum sibi naturalem, et ex pulmonum ipsorum gravitate, ille collapsus derivari solet: dicunt enim pulmones pectore inclusos violento quodam et sibi non conveniente expansionis statu versari, ad quem, propter aeris in ambitu defectum, ab aëre in ipsis incluso adiguntur; simulac vero aëre circumdantur, pulmones ab hoc coactu liberatos statim ad sibi naturale volumen regredi. — Sed huic explicationi sequentia obstant: 1] notissima est res, ab ill. Prochaska multis observatis comprobata 84), collapsum hunc pulmonis, aperto thorace, longe maiorem esse in viventibus animalibus, ac si ipsorum cadavera aperueris 85). Nunc autem non potest cuiusdam organi status naturalis is nuncupari, in quo ipsum durante vita nunquam versatur; omnino arduum est, statum pulmonum naturalem dijudicare, cum contracti non saepius durante vita ipsi sint, quam expansi, sed largiamur adversariis, quod et nostrae theoriae est, statum expirationis pulmonum esse statum quietis naturalem, tunc sane aperto thorace usque ad ipsorum in expiratione volumen coerceri deberent pulmones, neutiquam vero in multo minus, si nempe nulla illis inest vis propria.

84) Lehrfäße aus d. Physiol. d. Menschen, von Prochaska. Bd. I. 2. Aufl. Wien 1802. p. 281. S. 474.

85) Confirmant hoc Reisseisen l. c. p. 43, et Herholdt l. c. p. 39.

Explicabimus vero hoc phaenomenon in tertio theoriae nostrae aphorismo. — 2] Infra probabimus, collapsum istum non nisi incipiente inspiratione re vera obbriri; simulque ibidem ostendemus: 3] in hoc inspirationis initio rarefactum esse aërem pulmonibus inclusum ideoque minus elasticum, quam aër externus; atque nonnisi hac ex causa collabi pulmones. —

S. 43.

Hisce praemissis ad refutanda adversariorum argumenta supra prolata transeamus. — Quod primo attinet ill. Bartholini objectionem (§. 32), pulmonum motum præarbitrio nostro tardari vel accelerari posse, — eadem nonnisi certis limitibus restricta vera est et nihil aliud probat, nisi voluntatis imperium in respirationis musculis, de quo non dubitamus, cuiusque potius cum pulmonum autenergia harmoniam infra demonstrabimus. — Quod autem pulmonum motus semper cesset, cessante thoracis motu, experientiae contradicit. Ill. enim jam Sennertus atnotavit 86), in quibusdam cerebri affectibus, motum thoracis et praecordiorum penitus aboleri, nihilominus superstitè respiratione, quamvis tam levi, ut vix per plumulam ori admotam possit deprehendi. — Sane ejusmodi cerebri affectus, in quibus, sublata omni nervorum actione, nec pectus, nec dia-

86) Instit. Medic. p. 119.

phragma moveri possunt, in quibus tamen persistens licet debilissimus, pulsus ad circulationis ideoque ad respirationis superstitem quandam gradum nos concludere cogit, — optimum astant pulmonum autem energiae documentum; quod enim in tali statu pulmonum motus perexiguus non esse non potest, ex spatii angustia patere patet, sed tamen superest, quamvis a thoracis motu non sollicitetur. — Quod phaenomenon in apoplexia saepissime obvium, etiam in syncope mitiori gradu observari potest. Sed de syncope adhuc infra sermone erit. — Pariter experimentis jam citatis, imprimis Bremondi, contradicit, quod pulmones detecti tunc tantum moveri pergerent, quando perexiguus fuerit vulnus aut per cutem aut ipsos pulmones occludatur, et nobis quoque in vivisectionibus infra citandis saepius contrarium vidiisse contigit. — Porro plurimam pulmonis motus partem, aperto thorace, diaphragmati debere, quippe quod in descensu et ascensu suo aequum ducat pulmones, — contendit Bartholinus, — quod sane verum est, sed nequaquam nostrae repugnat opinioni; nam et in clauso adhuc thorace idem phaenomenon observare poteris, si modo, sterno exento, pleuram denudaveris, — cautissime ne dilaceretur: videbis tunc per membranam pellucidam, in quavis inspiratione pulmonem, dum iuguescit, a diaphragmate simul deorsum rapi, ita ut initio vacuum in suprema thoracis parte exoriatur, quod vero mox pulmone magis expanso expletur; in expiratione vero pulmonem sursum et paulo antiorsum

protrudi. Necessarium quoque est hoc phaenomenon propter diaphragmatis cum pulmonibus cohaesionem ope mediastini, quod videlicet tensa et stricta est membrana, majorem distensionem laud patiens. — Quibus observatis pleuram perfodas et ejusdem phaenomeni videbis continuationem, simul vero initio praeter hunc pulmonis descensum et ascensum, ipsius evidentissimas expansiones et contractiones, — licet contrariis, ac solent, contingant temporis momentis, quod infra explicabimus, — manifeste videbis, ni caecus es, prae iniquo partium et controversiae amore. — Sed post aliquod tempus hebescent tandem pulmonum alterni motus et postremo penitus evanescent, licet diaphragmatis adhuc diutius persistat actio et eundem pulmonum nunc collapsorum producat descensum et ascensum: sed nec amplius dilatantur, nec constringuntur vicissim pulmones, nec per vulnus extra thoracem erumpunt: penitus collapsi, imo magis constricti, ac in cadaveribus, quorum pectus aperitur, unquam fieri solet, — prope dorsum vertebrae recesserunt atque nunc vere inactivi, semet adhuc a diaphragmate sursum et deorsum moveri sinunt. — Aperias nunc alterum thoracis cavum, adhuc clausum, et videbis ipsius pulmonem statim collapsum, quamvis moveatur adhuc thorax et diaphragma, — ut jam ill. Bremond observavit, — donec per respirationis sublatae sequelas adducta mors miserum animal liberet tormentis. —

Quare manifestum est, nec imo ab adversariis negari potest, pulmones in thorace vulnerato non solum sursum et deorsum a diaphragmate moveri, sed simul etiam vicissim intumescere ac contrahi, imo per vulnus inflatos erumpere. Quod vario modo ab adversariis explicatum est. Highmori explicatio (§. 32) arbitraria est, quia non intelligitur, quomodo per violentiam sani pulmonis expansionem plus aëris attrahatur, *quam in ipso contineri possit*, quod potius omnibus contradicit quod circa aëris elasticitatem nobis innouit. — Magis ingeniosam phaenomeni hujus explanationem ausus est ill. Hoadley, — licet ceteroquin nobiscum haud dissentiens. Ait enim aërem pulmonis tecti in expiratione non totum per arteriam asperam ivisse, sed etiam redisse in pulmonem denudatum: quod eo tempore aër pulmonis tecti densior fiat aëre atmosphaerico 87). — Sed jam summus adversarius noster, Hallerus, l. c. ingenue confitetur, non in hac subtilitate causam quaerendam esse, cum etiam in utroque pulmone denudato similem achroniam in dilatatione pectoris et pulmonis observaverit Houstoun. Qualem ibidem causam phaenomeni protulerit Hallerus §o. 38 vidimus; — sane ipsius valde indignam: nihil enim interest, quantum aëris in pectus

recipiatur, cum ex legibus physicis cuivis vulgatissimis pateat, quamvis vel minimam aëris portionem eodem elasticitatis gradu praeditam esse, quo universa gaudet atmosphaera; ideoque aequalem pressum eandemque rententiam praestare posse. Ergo majori aëris copia in pectus recepta inter inspirationem, vis pulmonem comprimens augeri non potest, — neque imminui, expulsa inter expirationem quadam aëris portione. Quod vero Swammerdami attinet experimentum, sane non idem est, uti tamen Hallerus aumat, sive glottis constringatur, sive vulnus glottide majus pectori infligatur: in primo enim casu aëri ingressus in pulmonem occlusus est; quando igitur a diaphragmate descendente pulmo deorsum trahitur, ideoque paulum distenditur, aër in ipso inclusus in majus expanditur volumen ejusque ideo elasticitas imminuitur; quo pacto paulo collabi debet pulmo aëri expositus. — Ceterum concedimus, pulmonis eruptionem e thorace non adeo per se ejus vim activam expandentem probare, cum Hallero sentientes, eam valida musculorum abdominalium contractione adducti, utpote qui per sursum et retrorsum pressa viscera abdominalia sane eo modo in diaphragma urgere possunt, ut hoc antorsum pellat pulmones; nec negari potest, desinere pulmonis eruptionem transcisit musculis abdominalibus. Thoracis tamen constrictione quoque effici hanc eruptionem negamus, quod jam Bremondus refutavit, neque ipsum nostris respondet experimentis. — Sed non solum per vulnus protrahuntur, sed simul in-

87) V. Halleri Comment. ad Boerhaavii praelect. Tom. IV. pars I. p. 31.

tumescent et inflantur pulmones, quo itesum illa pro-
trusio promovetur, nam collapsi semel pulmones non
amplius erumpunt, licet vehementissime agere pergant
musculi abdominales; ergo non solum his, sed etiam
activae pulmonum expansioni debetur ipsorum erup-
tio. — Sed forsitan et aëris in thorace compressio
aliquid confert, ut credit ill. Herholdt. —

§. 45.

Perill. van Swieten norma praescripta (v. §. 34.)
experimentis ill. Bremond satis refellitur. Hunc enim
saepius observasse, quod et summa arteriae asperae per
ligaturam constrictio non impediatur, quominus denu-
dati pulmones dilatari pergant, — supra vidimus (§. 35).
Quod idem et Halleri reliquis opponimus argumentis,
scilicet: nec vulneris exiguitas, nec occlusio, nec co-
alitus necessarie adesse debent, ut in motu suo per-
severent pulmones, cum potius et in satis magnis et
hiantibus vulneribus illum motum continuari observa-
verit Bremondus, quod idem et nobis contigit. — De
ceteris Halleri objectionibus jam saepius sermo fuit,
quibus ergo diutius non immorabimur.

§. 46.

Nihil ergo superest, nisi ut nobis opposita ill.
Herholdti argumenta perlustremus. De quorum primo
(v. §. 40) jam §. 44 concessimus, aëris ex thorace sese
contrahente expulsionem sane aliquid facere posse ad

pulmonem protrudendum; sed tamen pulmonis simul
expansionem nequiquam explicat, cum potius constringi
deberet pulmo ex aëris inclusi pressu. — Experi-
mentum Hookii nihil amplius significat, quam quod
pulmonum motus si diutius durare potuisset, vita non-
dum extincta fuisset, — et Loweri experimentum ni-
hil aliud probat, nisi tantam non inesse pulmonibus
autenergiam, ut resolutum diaphragma versus addomen
protruderent, quod vero et absurdum esset suspicari. —
Quod in diaphragmatis rupturis potius abdominis vie-
cera in pectoris cavum, quam pulmones in abdomen
egrediantur, nonnisi ad notam jam maiorem in abdo-
mine quam in pectore angustiam referendum est; ad
summum haec experientia probaret, minorem inesse
pulmonibus, quam abdominis visceribus, vim reniten-
tem, nequiquam vero nullam. Respirationis perfecta
imitatio per machinas probat solummodo, respirationem
quidem fere absque pulmonum activa participatione
perfici posse, sed nequiquam *re vera* absque hac fieri.
Quod autem attinet observationem de respirationis primi
ordio in dextri lateris pulmone, haec potius nostras
opinionem addit argumentum: quomodo enim ex maiori
amplitudine et brevitate dextri bronchi et sinistri pec-
toris cavi maiori angustia explicari potuerit hoc phaenomenon,
non solum ab ill. Herholdt, sed etiam
alijs claris viris, vix intelligimus. Sane per breviorum
bronchum aër paulo citius dextrum attinget pulmonem;
cum tamen sinister bronchus, licet paulo arcior sit

dextro, adhuc satis pateat, conducet et hic aërem ad sinistrum pulmonem satis cito, ut is simul cum dextro pulmone dilatetur, quemadmodum hoc in sequentibus inspirationibus accidit, in quibus tamen aequè adest illud discrimen inter bronchum dextrum et sinistrum. Major verò sinistri thoracis cavi angustia nihil amplius efficiet, nisi minorem sinistri pulmonis inflationem, nequam vero hanc penitus impedit. — Sed infra videbimus, abstinendum esse ab omni accuratiori primae inspirationis explicatione, nisi ad pulmonum autenergiam huiusque excitationem recurramus. Quod si verum est, jam et huius phaenomeni causa obscura esse amplius non potest: pulmo scilicet in prima inspiratione ut agere possit, jam evolutus et ad hunc actum ante partum praeparatus i. e. vim et energiam ad ipsum necessariam assecutus esse debet; sed naturae conforme est, ut is pulmo, qui major et muneri suo aptior, cuique maxima mandata est respirationis pars, primus efformetur semperque jam ante partum ad munus suum suscipiendum omni ex parte idoneus reddatur, dum sinistri pulmonis, utpote qui minoris est in respiratione momenti, evolutio saepius demum post partum finiatur. Optime hic dextri pulmonis primatus congruit cum totius dextri lateris in homine praepotentia. Sed quemadmodum haec non omni exceptione est vacua, ita quoque exempla exstant optime comprobata, in quibus respiratio in sinistro incepit pulmone. Maxime memora-

bile est exemplum a Schenkio prolatum 88), infantis qui per triduum vixit, respiravit, imo clamavit, licet debilissima voce, cujus tamen pulmo dexter post mortem adhuc omnino compactus apparuit nullumque aërem continuit et nonnisi pars exigua superioris lobi pulmonis sinistri respiraverat, quae etiam, instituta pulmonum docimasia, sola aliquam ad aquae superficiem ostendit tendentiam. Sed adhuc eo memorabilius est hoc exemplum, quia pulmones isti nullo vitio afflicti erant, sed potius cum aër ipsis inflaretur, *facillime* et optime in omni ambitu expansi sunt: — quos ipsos tamen infans durante vita per omnem musculorum conatum expandere non potuit. Quid? — negabis forsitan, ne hoc quidem, — si unquam aliquid, — evidentissimum esse pulmonum autenergiae documentum? — Sed venias et demonstres nobis, utque videamus facias, et magnus nobis eris Apollo! — Duo adhuc exempla de respirationis in sinistro pulmone inceptu in ill. Henkii opere jam citato exposita sunt 89). Et haec ab norma discrepantia exempla utique sunt, quae nequam ex usitata theoria deduci possunt, facillime explicanda, simulac ad proprias pulmonum vires recurramus. —

88) V. Henke's Abhandl. a. d. Geb. d. gerichtl. Medicin. Bd. II. Bamberg 1816. p. 139 — 140.

89) ibidem, p. 144.

§. 47.

Superest decisivum ill. Herholdt experimentum, quod tamen propius luci examinatum, nihil decidit, sed tantum obscuriorem reddit rem. Sane si nonnisi in motibus pulmonum documentum nostrae opinionis quaeritur, neglecta omni de horum motuum fonte theoria, hoc nobis obstat experimentum. Sed infra videbimus, aëris ingressum in pulmones necessarium esse, ut ille producatur stimulus, qui ex theoria nostra pulmones ad expansionem incitet. Cum ergo in ill. Herholdt experimento nullus in pulmones pervenerat aër, ut et cadaveris inspectio demonstravit, — quid tamen, mehercle! pulmones ad expansionem impellere debuisset? Cui adhuc accedit, pulmones, et in adultis aëri aegre resistentes, in prima vero fortis inspiratione debilissimos et vix evolutos, illis adminiculis, quae clausum praebet pectus (§. 41), certe destitui non posse, quin omnis interceptiatur eorum actio. — Sed unde in hoc experimento ortus sit thoracis motus, — qui tamen ex nostra theoria per pulmonum incitationem sollicitatur, — sane difficillimum est explicatu; tentabimus tamen infra explicationem, cum hic jam sufficiat probasse, neutiquam sententiam nostram per hoc experimentum everti posse. — Quod denique attinet argumentum ex herniarum pulmonalium intumescencia inter expirationem ipsarumque collapsu in inspiratione desumptum, nescimus an semper observetur hoc phaenomenon, quod tamen si adest duplici modo explicari potest: 1] si in anteriore

pectoris parte sita est hernia, illud phaenomenon a pulmonis cum diaphragmate descensu in inspiratione, ascensu vero et parva antrorsum protrusione in expiratione, (v. §. 43.) dependebit; 2] praeterea a pulmonis lobi hernia inclusi resolutione aut paralyti, qua fit, ut in pectoris constrictione aër exiens in herniam minus resistentem pellatur, quam in inspiratione iterum relinquit. —

§. 48.

Vidimus igitur, plurima adversariorum argumenta et experimenta neutiquam evertere sententiam nostram, nonnulla imo hanc confirmare. In sequentibus theoriae nostrae aphorismis multa adhuc inveniemus, quae rem nostram prorsus probant; quorum nunc sufficiant duo momenta:

1) Nullus inter pulmones hominis et quadrupedum et pleuram nexus; quod jam semel tetigimus. Sane si activo pulmonum motu omnino opus non esset, natura melius proposito suo prospexisset, si intime pulmones cum thoracis parietibus conjunxisset; hoc enim modo pulmonum motio ope thoracis multo faciliteretur atque impediretur, quominus morbosa quaedam pulmonum indoles ipsorum ab aëre extensionem difficiliorem redderet. Sed contrarium videmus in statu illo pathologico maxime vulgari, quo pulmones post leves inflammationes ope exsudatae lymphae filamenta et pseudomembranas formantis, pleurae adnectuntur: quo major

enim hujus adhaesionis ambitus eo graviores inde profluunt in respiratione molestiae cum manifesto tensionis, imo doloris sensu, propter impeditum liberum pulmonum motum. Sed non solum topicae ex hoc vitio prodeunt noxae, quinimo circulatio laeditur et coeruleosis aut sic dicti morbi coerulei quaedam species hoc vitium, quando ad insignem processit gradum, comitari solet, ut ex Lentini, Trotteri et Maretti observationibus probavit perill. Kreysig 90); — quo vero iterum probari videtur, multum ab illo activo pulmonum motu praestari ad promovendam sanguinis per pulmones circulationem. —

§. 49.

a) Frigidi sanguinis animalium analogia. Notissima jam dudum est res, denudatos ranarum pulmones haud collabi; quemadmodum vero omnis pulmonum activitatis idea auctoribus displicuerat, ita et hoc phaenomenon ex vicissim dilatata et coarctata oris cavitate, simul vicissim apertis et clausis naribus explicari consuevit, ita ut aer in dilatatum oris cavum attractus, hoc contracto et clausis simul naribus, in pulmones propelleretur hosque inflaret 91). — Quare pulmones ranarum

statim collabi et citissime animal ex suppressa respiratione mori, simulac ipsius os apertum retineatur, — contendit ill. Herholdt et experimentis probat, in quibus ranarum os, introducto bacillo, semper hians reddidit viditque citissime mori animal ex pulmonum collapsu. — Sed jam Bremondus de hac explicatione dubitaverat et multa fecerat contraria experimenta, sed non satis decisiva 92). Ill. vero Rudolphi tandem erroneam hanc esse theoriam probavit 93). Herholdti enim experimenta repetens sibi persuasit, celerrime in iis subsecutam mortem a nimia oris per magnum bacillum distensione, quae scilicet apoplectico statui ansam dederit, adductam fuisse. Quodsi enim parvo annullo os apertum semperque hians sustinuit, animal per multas horas, imo dies, sine ullo detrimento vixit et respiravit; quinimo abscissa tota maxilla inferiore et linguae parte, respiratio perrexit et alterni glottidis motus visi sunt; nec cartilaginum glottidis excisio respirationem impedivit. Praeterea aperto thorace saepius unum duntaxat pulmonem contrahi, alio simul tumente, vidit ill. Rudolphi. — Eodem fere tempore pulmonum in ranis inexcitabilitatem expertus est ill. Treviranus 94): exigua pul-

90) Die Krankheiten des Herzens, systemat. bearbeitet von Dr. F. L. Kreyssig. Bd. I. Berlin 1814, p. 372-373.

91) Herholdt l. c. p. 32. 33.

92) l. c. p. 344 — 350. 93) l. c. p. 115. sqq.

94) V. Versuche über d. Einfl. des Opiums u. der Belladonna auf d. Lungen d. Amphib. im Nord. Archiv von Pfaff und Scheel. Bd. I. St. 2. p. 305 — 314.

monum cum laudano irrigatio ipsorum turgorem auxit, largior humectatio ipsos tandem collabi fecit; extracti vero belladonnae illitus semper subitanam produxit detumescentiam. — Similia experimenta cum laudano, extracto belladonnae, spiritu vini, ammonio caustico, quinimo cum ferro candente, in pulmonibus suum a nobis instituta ancipitis fuerunt argumenti: — pulmonis turgorem a spiritu vini, ammonio et ferro candente paulum augeri, nobis quidem videbatur; — sed caveamus, ne in favorem opinionis nostrae falsa vidisse reprehendamus! —

§. 50.

Sed adhuc prohibendum est, ne posthac objectio nobis opponatur, nondum facta, nuperrimo quodam invento nitens, scilicet glottidis in respiratione motu, ab ill. Le Gallois primum in animalibus detecto; postea a Lud. Mende etiam quoad hominem confirmato. Ill. nimirum Le Gallois a. 1812 experimenta in animalibus vivis sectis instituta publicavit 95), quibus, praeter alias res infra commemorandas, probatur, glottidem non solem, — uti jam dudum notum est, — inter vocis formationem moveri, sed etiam in quovis respirationis actu

regulari motu mutari, ita ut in inspiratione dilatetur, coarctetur in expiratione. — Quod factum a. 1816. Lud. Mende in homine, qui sibi ipsi necem intentaverat et cultro ossa hyoidea a larynge separaverat, ita ut glottidis rima omnis videri possit, — confirmavit: ligamenta nimirum glottidis superiora et inf. in quavis inspiratione a se invicem discedere simulque cartilagine arytaenoideas extrorsum trahi, in expiratione vero iterum sibi appropinquari, ita ut angustetur et demum claudatur glottidis rima, — diu observavit 96). — Et nobis contigit, hoc idem phaenomenon in trium suum vivisectione observare: vidimus in quavis sue per semihoram et diutius, exactissime uti descriptus est, hunc alternum glottidis motum, quae scilicet, inspirante animale, dilatabatur, maxime retrorsum, valde recedentibus a se invicem et circa axin suam perpendicularem extrorsum volutis cartilaginibus arytaenoideis, — expirante vero animale sensim sensimque coarctabatur glottis et versus finem expirationis penitus clausa apparebat, ipsius ligamenti sese proxime tangentibus. — Qui regularis glottidis motus nonnisi clamante animale, aut omnino vocem edente, modificabatur: accedente tunc evidentissima et maxime variabili ligamentorum glottidis

95) Expériences sur le principe de la vie &c. par Mr. Le Gallois. Paris 1812. (Cf. Salz. Zeit. a. 1813. Bd. III. p. 49 — 95.)

96) Die Bewegung der Stimmritze bei der Respiration, eine neue Entdeckung von Ludwig Mende, Greifsw. 1816.

oscillatione; nec non in vehementi nixu animal saepius, jam incipiente expiratione, glottidem penitus clauderat, ut aërem in pulmonibus retineret, nec nisi versus finem expirationis illam aperiebat, quo pacto aër summa vi e pulmonibus erumpebat. — Praeterea et quamdiu quiescebat respiratio, semper ille duntaxat, quem supra descripsimus, apparuit glottidis motus. — Quod igitur factum nullo amplius modo in dubium vocari posse videtur. Sed jam videamus, quatenam nobis ex ipso emanare possit objectio.

§. 51.

Supra (§. 43. 44.) probavimus, pulmones in vulnerato thorace non solum sursum et deorsum moveri, sed etiam vicissim intumescere ac collabi; simulque innuimus, istas pulmonum vicissitudines contrariis contingere temporis momentis, ac iis respondentes thoracis motus, — quod nondum explicatum est. Nunc vero professi sumus, glottidis rimam in inspiratione dilatari, comprimi demumque claudi in expiratione. Hinc vero adversarius nostrae opinionis quidam forte sumet argumentum, ut probaret, pulmonis expansionem, quae propter vulnerati thoracis constrictionem, i. e. inter expirationem contingat, nonnisi per glottidis oclusionem simul, uti docuimus, succedentem effici, quia aër in pulmone inclusus et a thorace pressus nullum sibi inveniat per glottidem exitum, ideoque pulmones expandat et per vulnus protrudat, ubi scilicet minimam offendas

resisteret iam. — Huic tamen objectioni, quam ipsi nobis initio opposuimus, — quantam veritatis speciem ipsa prae se ferat, — tribus quae sufficiant argumentis occurrere rati sumus: — 1] non enim glottis statim ab initio expirationis oclusa est, sed potius sensim sensimque angustatur et nonnisi omni jam aëre e pulmonibus expulso, penitus clauditur. Ergo dici nequit, aëri exitum praecludi, — qui, si hoc fieret, quomodo in normali expiratione per glottidem egrederetur? — Ad summum objici posset, aërem haud aequè cito per angustatam glottidem evadere posse, ac a thorace comprimitur, ideoque *simul*, dum exit, pulmonem versus vulnus inflare, — sed 2] nondum demonstratum est, hunc glottidis motum, aperto thoracis cavo, eundem persistere, cum tamen invertitur pulmonum motus; nobis potius omnem glottidis motum a pulmonibus sollicitari, ideoque in quavis conditione horum motui respondere, magis arridet, uti hoc infra explanabimus. — Sed gravissimum adhuc superest argumentum, totam hanc theoriam radicitus evellens: 3] utcumque enim sese habeat glottidis erga pulmonum motus, certum est jamque a nobis adnotatum, (§. 43.) pulmonum alternos motus, thoraci contrarios, postquam aliquod duraverint tempus, evanescere, nec amplius pulmones intumescere, licet a diaphragmate adhuc agente sursum et deorsum ferri pergant. Sed *unde* hoc, — si et antea, ut nunc sunt, fuerunt passivi pulmones? — Glottidis enim alterni motus adhuc supersunt et ad ultimum usque sus-

spirium persistunt. — Ergo non a glottidis et thoracis constrictione pendet pulmonum turgor, sed a propria ipsisque innata et intexta vi motrice, cujusque ope illi munere sibi mandato funguntur. —

§. 52.

Cohibitis igitur tandem et absque cujusdam theoriae praedilectione dijudicatis omnibus, quae hucusque dicta fuerunt, sane concessa erit triplex conclusio, quarum longum hunc theoriae nostrae aphorismum concludamus, ad reliquos, quia tempus monet, properantes. —

1) Activum esse pulmonum in respiratione motum, neque a thoracis et diaphragmatis motu effici, sed solummodo adjuvari et facilitari, utque omnino fieri possit et spatium sibi necessarium inveniat, praestari. —

2) Debilissimam tamen esse vim pulmonum expansivam, neque facile et nisi per exiguum temporis spatium, aëris pressui resistere et hunc superare posse; ut vero omnino libere agat, vacuum in pulmonum ambitu requirere, ita ut pulmonum activa expansio etiam mechanico modo, ab aëris ingressi pressu, promoveatur. —

3) Pulmonum expansiones, aperto thorace, quoddam tempus quidem, — pro varia animalis speciei, aetatis, sexus et totius corporis constitutionis ratione et indole, — persistere, sed contrariis, ac solent in sano thorace, contingere temporis momentis, —

§. 53.

III. Pulmones non per contractiones, sed per expansiones activitatem suam in respirationis mechanismo exerunt, ideoque non in expiratione, sed in inspiratione agunt. —

Thesis haec jam iis, quae supra dicta sunt, probatur: in secundo enim aphorismo satis manifesta jam vidimus testimonia de vi pulmonum expansiva et in theoriae Bartelsianae recensione jam innuimus (§. 23.), legibus incitabilitatis nisi, nullum organon perpetuo agere posse, sed potius si assidua ejus actio ad vitam requiratur, actiones cum remissionibus alternare, in quibus organon ad resuscipiendam functionem suam restauretur. — Quare si inspirantes agunt pulmones, jam concludi fas est, eos in expiratione quiescere et refocillari, ut denuo ad novam actionem incipiendam apti sint. — Cum tamen multis claris viris, expansivam pulmonum vim negantibus, hujusmodi contractivam ipsorum statuere reactionem placuerit, — ipsorum argumenta dijudicare et contrarium evincere rati sumus. — Quid de hac re arbitratus sit ill. Bartels et quam parum valeant ipsius argumenta, jam supra vidimus. — Ill. Prochaska, qui ejusdem est opinionis, observationibus suis, jam citatis (§. 42.), de majori pulmonum in vivis animalibus, ac in mortuis, quorum thorax aperitur, collapsu, aut potius constrictione nititur. Cui ex huiusmodi causis adsentit

ill. Herholdt 97), qui tamen sedem hujus contractilitatis non tam in ipsis pulmonibus, quam potius in fibris mesenchondriacis bronchorum quaerit. — Ill. Reisseisen, qui, uti jam vidimus (§. 30.), fibras musculosas circulares in quovis bronchi ramulo usque ad coecum ejusdem finem statuit, his fibris activam pulmonum expirantium contractionem adscribit 98), de qua persuasus est quamque necessariam esse credit, ut inspiratus aer per expirationem non solum ex pulmonum superficie, sed etiam ex interioribus lobulis ejici possit. Nec non Dr. Krimer 99) huic adsentit opinioni, argumenta jam citata repetens,

§. 54.

Cum vero omnis motus organicus a stimulo quodam dependeat nec sponte contingere possit, quaeritur, quinam stimulus pulmones ad contractionem impellat? Respondebitur forsitan: aer in pulmonibus inquinatus; — sed infra videbimus, hunc potius esse, qui pulmones ad activam, quam probavimus, expansionem incitet: ergo contrarium simul adducere effectum, nimirum contractionem pulmonum, non potest. — Sed alia superest hujus difficultatis resolvendae ratio, nostris temporibus valde arridens, scilicet per sic dictum antagonismum,

quem ubique sibi oppositas videntur actiones, supponere solent, quo tamen nihil explicant, sed tantum barbaro vocabulo ignorantiam suam, quam confiteri nolunt, occultant. — Ergo ad alias causas recurrendum est, quarum una sufficiet ad explicanda omnia phaenomena in favorem contractivae pulmonum vis citata, nimirum elasticitas fibrarum longitudinalium arteriae asperae (§. 31). Haec enim est vis, quae omnia corporis organa ad iis naturalem formam et volumen reducit, simulac, quae haec immutavit, organi actio desinit; quae igitur vis, — in dictis tracheae ejusque ramulorum fibris maxime excellens, nullo eget stimulo, ut sese exerat; praeter ipsas organi agentis mutationes quoad formam et volumen, quae scilicet, finita organi actione, restituere studet. Cum itaque in pulmonum inspirantium cum diaphragmate descensu et simul activa omnium lobulorum expansione fibrae illae longitudinales in quovis bronchulo distendantur omnisque prolongetur arteria aspera, ita ut descendere videatur et intervallo cartilagineum sigmoidearum augeantur, uti hoc antiquissima docet observatio 100), quam confirmare et nobis con-

100) V. Galeni de usu partium libr. VII. cap. IV. p. 557. — Idem jam fibras longitudinales tracheae cognovisse videtur: ait enim (ibid. cap. III. p. 556: cartilaginibus intrinsecus obtensa est tunica, quae subungit omnia, densa et stricta, *fibrasque habet secundum longitudinem rectas &c.* —

97) l. c. p. 38. 98) l. c. p. 42. sqq.

99) in opusculo citato p. 86. sqq.

tigit, — jam haec fibrarum longitudinalium extensarum elasticitas sufficiet ad restituendum pulmonibus naturalia horum volumen, simulac activa vesicularum expansio decreverit, — quin ullus requiratur accedens stimulus; quinimo aëris pressum momento superare et pulmones exspirantes in volumen capacitate thoracis minus constringere potest haec elasticitas, ita ut versus finem expirationis vacuum circa pulmones exoritur exiguum, mox vero pulmo expletum, cessante elasticitatis reactione, — uti nobis saltem in vivisectionibus apparuit. — Haec fibrarum longitudinalium elasticitas durante vita valde insignis est, post mortem vero sensim sensimque labefaciatur, uti jam admonuit ill. Helvetius 1); qui inter nuperiores primus fibrarum illarum mentionem fecit; — quemadmodum omnis vis per se haud organica, in organismi parte non eadem est, ac in corporibus anorganicis, sed potius licet organica proprie non sit virtus, tamen per processus vitales modificatur et plerumque augetur, ita et haec tracheae elasticitas; et inde profluit illud phaenomenon, quo maxime nititur ill. Prochaska (S. 42.), quod tamen neutiquam ab organica vi pulmonum contractiva est derivandum sed solummodo ab elasticitate fibrarum tracheae longitudinalium, per proces-

Cf. Bremond l. c. p. 343, qui tamen haud rite describit hunc tracheae motum.

1) l. c. p. 23.

sum vitalem aucta, post mortem vero decrescere ideoque in mortuis minorem, quam in vivis pulmonum constrictionem efficiente. —

S. 55.

Haec tamen ita intelligenda non sunt, ac si omnia organica contractilitate carerent pulmones, quae utique iis, ut cellulosis organis inest, cui tamen, uti apinamur, pulmonum in expiratione constrictio non est tribuenda, quia ut hanc efficeret, stimulo incitari deberet illa contractilitas, qui tamen non est in promptu elasticitas contra, uti jam diximus, stimulo non eget, quia non est vis organica. Ceterum quoad contractilitatem illam, ipsius existentiam Varnieri experimenta docuerunt 2), qui admotis stimulis mechanicis in tenerimis bronchulorum ramulis contractiones cieri vidit, — quod et perill. Blumenbach l. c. confirmat. Sed haec contractilitas et durante vita interdum semet manifestat, quando a morborum stimulis afficitur et sane in diversarum asthmatis specierum pathogenia maximi est momenti, de qua tamen se hic non est ubiatis disserendi locus. Hoc tantum moneamus, quod Rushius, secundum relationem perill. Wichmann 3), in infantibus sic dicto asthmate,

2) Blumenbach's medic. Bibliothek. Bd. I. p. 502. figg. Gott. 1782.

3) Wichmann's Ideen zur Diagnostik. Bd. II. p. 109.

Millari senecatis, maximam invenerit difficultatem lobulos pulmonum per tracheam inflandi, licet nihil aliud morbosum inflationem impediret; praeter vesicularum constrictionem spasmodicam. —

§. 56.

Quae igitur adhuc de pulmonum motu reperimus, brevi repetamus:

1) Pulmonum actio in expansione consistit, a propria ipsorum vi motrice pendente, quam aut' expansibilitatem, aut turgescibilitatem nuncupaveris perinde est. —

2) Vis haec pulmonum expansiva nonnisi inspirationis tempore semet exserit, remittitur vero et quiescit in expiratione. —

3) Tamen pulmonum in expiratione constrictio nequitiam angustati thoracis pressu efficitur, sed fibrarum tracheae longitudinalium elasticitate reagente, simulac activa pulmonum expansio desiverit. —

4) In inspiratione scilicet fibrae istae longitudinales, bronchorum ramulos usque ad poecos ipsorum fines comitantes, valde extenduntur, ideoque remittente vi ipsas in hunc coactum adigente statum, elasticitate sua sese contrahunt et quem ante inspirationem obtinuerant statum recuperant.

5) Duplex igitur est tracheae et bronchorum in respiratione mutatio: in inspiratione prolongatur trachea,

ut descendere videatur; cartilaginum intervalla augentur, simul vero coarctatur tracheae lumen 4), utrumque propter fibrarum longitudinalium a pulmonibus intumescens extensionem, — num enim simul fibrae ab auctoribus mesochondriacae dictae et cartilaginum margines posteriores unientes, in tracheae coarctatione agant, nescimus, quia: 1] quid hanc ipsarum actionem sollicitaret non videmus et 2] valde superflua foret haec ipsarum actio, cum omnino coarctatio tracheae nullum habeat usum, sed tantum effectus sit necessarius extensionis tracheae; — in expiratione vero abbreviatur trachea, ut ascendere videatur et cartilaginum intervalla minuantur, simulque ampliatur ipsius lumen, utrumque propter contractivam fibrarum longitudinalium elasticarum reactionem. Ergo prolongatio tracheae in inspiratione non est activus ejusdem motus, sed effectus extensionis, quam a pulmonibus patitur, superata fibrarum longitudinalium renitentia; quarum reactioni vero tracheae contractio et ampliatio in expiratione est tribuenda, quae igitur activum sistunt motum. — Quod sane simplicissima est hujus phaenomeni expositio. —

6) Vis haec elastica, expirationis causa princeps, tanta in reactione sua pollet efficacia, ut aeris pressum superare et pulmones in volumen, thoracis capacitate

4) Bremondus contrarium l. c. p. 343, falsè contendit.

minus, constringere possit, ita ut versus expirationis finem vacuo circumdantur pulmones exiguo, quod tamen evanescit, simulac perfecta est haec elasticitatis reactio: tunc enim aer in pulmonibus residuus vires suas recuperat et erga vacuum exercet, pulmones expandendo, donec totum thoracis cavum expleant. —

7) Insignis haec elasticitatis efficacia organico tribuenda est processui, qui scilicet illam auget et organicam illi imprimit indolem; — post mortem enim immittitur haec elasticitas, antequam vel remotissima putredinis aut decompositionis adsint vestigia. —

8) Vis pulmones expandens in ipsis vesiculis pulmonalibus residet et a tenerimis membranae muciparae propaginibus exercetur. —

9) Praeterea vero et contractilitas organica, in quovis organo celluloso conspicua, pulmonibus ipse, sed nonnisi stimulis innormalibus lacerata semet manifestat et plurimis forsitan morbis ansam praebet. Potissimum in interstitiis lobulorum mere cellulosis haec contractilitas residere videtur 5), sed etiam in vesiculis Rushii observatio supra citata demonstrare videtur. —

5) Nonne forsitan in horum interstitiorum, in quibus scilicet vasa pulmonum publica sita sunt, constrictione, aeris frigidi aut alioquin nocentis stimulo producta, quaque transita sanguinis ex arteriis in venas pulmonales, per tenerimas ha-

§. 57.

IV. Actio pulmonum expansiva neququam voluntaria est, sed ex legibus incitabilitatis, a stimulo pulmones ipsos prorsus afficiente producta contingit: stimulum hunc aer in pulmonibus post expirationem residuus et acido carbonico valde praegrans, praebet.

Quae supersunt theoriae nostrae momenta, brevissimo sermone absolvenda sunt, ne jam excessi dissertationis limites magis adhuc amplificentur. —

Nallum fere de voluntatis vi in cellulosa organa existat exemplum, si forte ranarum pulmones, de quibus tamen adhuc problematicum est, et rarissimum illud exceperis exemplum ab ill. Roose narratum 6) de homine, qui absque ulla lucis vicissitudine, aotritio iridem movere potuit. Quare, cum et de activo pulmonum motu nulla ipsius voluntarium eventum demonstrantia existant documenta, verisimilius nobis est, pulmones a stimulo illi ipse incluso ad motum excitari et quidem hunc in modum: residuus post expirationem in pulmonibus aer jam acido scatet carbonico, cujus tamen copia illo intervallo, quod quamvis expirationem a so-

rum anastomoses, sane valde impediri debet, — causa proxima pneumoniae quaerenda est?

6) Roose von der Lebenskraft. Gött. 1800. p. 105.

quente inspiratione sejungit, valde augetur propter perpetuum sanguinis transeuntis cum aëre incluso contactum; qui aër, quando ad certum pervenit carbonisationis gradum, stimulantem nanciſcitur qualitatem et pulmones ad reactionem, i. e. ad expansionem incitat; haec pulmonum incitatio per n. vagum momento citius ad cerebrum propagatur et voluntatem ad thoracis et diaphragmatis motum sollicitat, quo dilatatur thorax et pulmonibus ad expansionem locus datur; — hac expansione aër atmosphaericus in pulmones adlicitur, aërem his inclusum diluit ideoque ipsius vim incitantem minuit, donec hic amplius stimulando in pulmones agere non possit. Quousque durat pulmonum incitatio, eoque etiam haec per n. vagum ad cerebrum propagata, hoc, aut potius mentem ad thoracis et diaphragmatis motum determinat; simulac vero cessat aëris in pulmones actio stimulans, nulla amplius fit pulmonum incitatio, nec propagatur, ideoque nihil amplius voluntatem ad motus excitat, quibus finitis thorax elasticitate sua sese constringit et diaphragma relaxatum adscendit, dum simul pulmones non amplius renitentes per fibrarum tracheae elasticitatem contrahuntur et quiescunt, donec per aëris in ipsis remanentis auctam carbonisationem ad novam impellantur actionem. —

§. 58.

Tempus cum uberiores hujus theoriae explanationem non permittat, uni tantum praeveniemus objec-

tionem, scilicet aërem inspiratum jam inter inspirationem carbonisari ideoque vim aëris inclusi incitantem, si haec acido carbonico nititur, imminuere non posse: sed quamvis hoc neutiquam negemus, verisimile tamen nobis est, aëris inspirati magnam partem in pulmonibus remanere, hujusque vice aequalem aëris ex ultima expiratione residui partem nunc expelli, ideoque derivandam esse magnam acidi carbonici in aëre expirato copiam, cum ad ejusmodi mixtionis mutationem inspirationis tempus nimis sit breve, intervallum vero quamvis expirationem excipiens sufficiat. Quare si etiam inter inspirationem carbonisatio fiat, aëris quaedam, haec non impedit, quin minus minuetur *relativa* acidi carbonici in aëre pulmonibus contento copia et facultas pulmones incitandi. — Videmus igitur et hoc exemplo, quod omnino de incitabilitatis reactionibus valet, confirmatum, nimirum has semper stimuli, qui eas excitaverat, extinctionem aut remotionem spectare. —

§. 59.

Hic cum pulmonum vicissitudinibus junctus incedit glottidis motus, quem supra descripsimus. De quo ut brevi acceptionem nostram dicamus, dilatationem glottidis a pulmonum incitatione per n. vagum versus oesophalum et laryngem propagata derivamus, contractionem vero et demum occlusionem glottidis desinenti huic incitationi adscribimus, qua scilicet relaxatis musculis glottidem aperientibus, antagonistici praevalcant musculi

et glottidem constringant. Quae pulmonum in laryngem actio per nervos laryngeos superiores vagorum fieri videtur, cum desinat transcisis nervis vagis sub illorum nervorum origine, uti haec egregia est ill. Le Gallois investigatio 7), quam confirmare et nobis saepius contigit in vivisectionibus nostris. — Cerebri contra actio voluntaria in laryngis musculos nonnisi per nervos laryngeos inferiores s. recurrentes fieri videtur, quia eadem operatione, scilicet nervorum vagorum in collo transcisione, vox penitus fere deletur, uti hoc jam Galeno innouit 8) omnibusque posteris. — Ut vero dijudicetur, nonne glottidis quoque regularis apertio in inspiratione a cerebro per nervos recurrentes efficiatur, nervi vagi sub nervorum recurrentium origine forent dissecandi: sane difficillimum experimentum, quod semel quidem tentavimus, quod vero non ex voto cessit nobis. Sed nullo argumento haec opinio probari potest, cum valde exigua sit cerebri efficacia in glottidem durante inspiratione, uti hoc difficultate vocis edendae inter inspirationem probatur, quod vero iterum probare videtur, quod supra docuimus, nimirum hoc tempore (inspiratione) conductionem in nervo vago sursum fieri, ex pulmonibus versus cerebrum, quo sane contraria conductionis per vagos directio, nimirum de-

orum, a cerebro versus laryngem impediri debet. Quibus adhuc accedit, quod nervorum recurrentium transcisio, illaesis vagorum truncis, multo debiliores inspirationi afferat noxas, sed vocem aequae intercipiat.

§. 60.

Sed antequam ulterius progrediamur, duo phaenomena, quorum supra saepius mentionem fecimus, nunc explicari possunt: nimirum pulmonum collapsus et contrarius motuum thoracis et pulmonum rhythmus, aperto thorace. — Brevi antea (§. 54 & 56) diximus, pulmones in expiratione ope elasticitatis fibrarum tracheae longitudinalium tanto coerceri, ut vacuum supersit in thoracis cavo, quod tamen replant pulmones cessante elasticitatis valida reactione et aëre pulmonum sese restituent; quod illo intervallo expirationem excipiente contingit, quo igitur pulmones proxime thoracis parietibus adjacent. Cum vero hoc intervallo glottis clausa sit, nullus aer extrinsecus in pulmones sese dilatantes ingredi potest, quorum igitur aer per expansionem rarescit minoremque accipit densitatem, quam aer externus; quodsi ergo hoc momento, i. e. intervallo post expirationem, aperitur thoracis cavum, quid nisi pulmonis collapsus prae densiore aëre atmosphaerico contingere potest? — cum hoc momento pulmones nulla vi densiori aëri resistere possint, adhuc quiescentes. Sed experientia nos edocuit, nonnisi hoc tempore verum fieri pulmonis denudati collapsum: quoties enim pectus

7) V. Galib. Zeit. v. 1813. l. c.

8) Galen. de nervor. dissect. T. I. p. 130.

durante activa inspiratione aperuimus, pulmonem expansionem suam absolvere, imo statim per vulnus egredi, sequente vero expiratione magis constringi et diutius quiescere vidimus, ita ut praetermissa inspiratione, non nisi secunda expiratione dilaretur; et ab hac inde contrario cum thorace rhythmico moveretur; — quodsi vero inter expirationem apertum fuerit pectus, statim ultimum accidit et non nisi durante intervallo illo *verus* contingit pulmonis collapsus: — uti nobis altero visum est, nam: *errare humanum est*. Ergo uti jam praediximus (§. 42), pulmonum collapsus ipsorum aëri rarefacto tribuendus est. Sed et ille jam saepe tactus contrarius motuum rhythmus ex eodem profuit fonte, uti nunc jam innuimus scilicet per illum pulmonis collapsum aut impeditam passivam dilatationem, ab aëris pressu aliquamdiu impeditur quoque activa ipsius expansio, thorace interea inspirante, donec nimia acidi carbonici copia in aëre pulmonibus incluso accumulata hanc ad expansionem excitet, quae vero nunc cum thoracis contractione aut expiratione coincidit, unde ex nostra sententia inversus sequentium motuum rhythmus.

§. 61.

Hac quoque forsitan theoria diuturnam de voluntario respiracionis eventus controversiam dirimere novamque de impulsu ad respirandum doctrinam fundare poterimus. Quodsi enim revera acidum carbonicum aëris pulmonibus contenti sistit incitamentum, quoniam pul-

mones ad expansionem permoveantur, tum cerebri actio in musculos inspiratorios sollicitatur, — quanam respiracionis pars sit voluntaria et quae necessaria et neque voluntati neque cerebro submissa et quanam sit causa necessitatis et perennitatis respiracionis manifeste videmus. Quid de hac antiquiores arbitrati sint physiologi videamus. Ill. Hamberger contendit 9), actione musculorum pectus dilatantium expandi et tendi musculos idem coarctantes et vice versa, et hac ex causa utroque actiones semet invicem excipere, quod cum praesertim de m. m. intercostalibus int. et ext. agitur, jam a Hallero satis relatius, vix mentione digna est haec theoria. Nihilominus huic similis, modo obscurior, theoria nuperis temporibus prolata est a Dre Gutfeldt 10), scilicet antagonismo cuidam praestabilito inter musculos inspiratorios et expiratorios regularera tribuit inspicionis cum expiratione vicem et perennitatis totius respiracionis causam, — ejus tamen immemori, quod Hallerus tam luculenter demonstravit, nimirum in normali et quietâ respiracione expirationem absque ullo musculorum sese contrahentium auxilio contingere, — quinimo abdominales muscoli non nisi elasticitate sua viscera reprimere et diaphragmatis adscensum adjuvare videntur

9) In diss. de respic. mechanismo. Jenae 1749. p. 28. §. 43. 44.

10) V. Nordisches Archiv von Pfaff etc. Bd. III. St. I. p. 1 — 16. Kopenhagen 1802.

et in vehementiori tantum expiratione re vera sese contrahere. — Alia est ill. Martine idea 11): nimirum nervos phrenicos in inspiratione a pulmonibus premi, ideo resolvi diaphragma et in actione sua desinere, — quod vero Halleri experimentis refellitur probaturque, satis fortem nervi phrenici compressionem nondum conductionem per ipsum intercipere 12). — Sed celeberrima est Boerhaavii theoria 13): perseverante inspiratione sanguinem minori copia ad cor sinistrum vehi, hinc minus in cerebellum ejusque nervos, musculos intercostales et diaphragma agere, indeque debilitari vires thoracem dilatantes, hunc ergo elasticitate sua constringi et fieri expirationem; acceleratum vero per hanc sanguinis in arterias cursum nunc denuo cerebellum et musculos thoracis ad actionem impellere. — Cui tamen praeceptoris sui theoriae jam Hallerus objicit 14), eam nonnisi de diuturniori spiritus contentione veram esse, nec ideo normalem respirationem explicare. Quod idem vero et

11) V. Wrisbergi progr. de respir. prima, nervo phren. et cal. anim. Goett. 1763. (in Ed. Sandifort Thesauro dissert. &c. Tom. II. Rotterd. 1769. p. 257 sqq.

12) Halleri opera min. T. I. p. 366 sqq.

13) Herrn. Boerhaave prael. acad. ed. Haller. Vol. IV. pars I. Taur. 1745. p. 6. §. 619, 620.

14) ibid. p. 65.

de Halleri theoria huic substituta valet, qui nimirum autumat, sanguinem et post inspirationem, et post expirationem difficilius per pulmones circumagi et hinc exortas molestias mentem ad utriusque actus vicem impellere 15). Ejusmodi enim molestiae in normali respiratione nunquam percipiuntur; praeterea nunc jam demonstratum est experimentis ill. Bichat 16), nec expansione, nec collapsu pulmonum perpetuo, valde impediri sanguinis circulationem, utpote quae potius dudum adhuc continetur, sublata jam penitus respiratione, et nonnisi per hujus chemismum interceptum tandem desinat, — quod et nobis saepius manifeste vidisse contigit in vivisectionibus.

§. 62.

Theoriae Boerhaavianae contrariam protulit ill. Roose 17), sanguinis venosi, durante expiratione, accumulationem in cerebro stimulum praebere credens, quo hoc, sine voluntatis immixtione, ad actionem in musculos inspiratorios excitetur, quoque stimulo in inspiratione sublato, propter sanguinis venosi e cerebro

15) ibid. p. 66.

16) Recherches sur la vie et la mort, par Mr. Bichat, Paris 1802. p. 406 sqq.

17) Ueber die Willkühr beim Athemholen, von Roose, in Reil's Archiv f. d. Physiol. Bd. V. Halle 1802. p. 166.

effluxum, desinat haec actio, ideoque relaxatis musculis inspiratorius exspiratio sponte fiat. Quid contra hanc pugnet theoriā jam supra indicavimus (§. 24 n. 8), nec non quid nuperimam Bartelsii theoriā refellat (§. 23). — Quibus ergo theoriis nostram nunc substituimus, cui, quantum intelligimus, nullum ex jam citatis argumentis refragatur, quaque id praestasse nobis blandimur, quod supra polliciti sumus (§. 24 n. 8), nimirum nos impulsū *involuntarium*, quō *voluntaria* cerebri actio in musculos inspiratorios perpetuo et necessarie cieatur; *ex ipsis respirationis organis proficiscentem*, demonstratos esse. Quomodo sane optimē lia de voluntario respirationis eventu componi posse videtur. Etenim voluntatis imperium in respirationem, quatenus haec a musculorum actione pendet, nullo dubio subjici potest, nisi — neglectis innumerabilibus fere huius rei argumentis — ejusmodi exemplis, quale supra (§. 11. p. 22) a Galeno citavimus; cuique similia tria narravit illi Galvani (8), omnem fidem praeter fas denegare velimus. — Quinimo advertendum est, non semper necessarium esse illum involuntarium impulsū, ut agat voluntas, sed etiam hanc saepe ex solo instinctu motus respiratorios suscitare, ut sibi opem ferat, quod e. g. in vivisectionibus accidit, quando jam immobilibus et penitus collapsis

pulmonibus, nihilominus initio regulari vice; postea per longa demum intervalla; ab animale torto et quovis modo sibi auxilium quaerente, thoracis et diaphragmatis susciuntur motus, licet nulla pulmonum incitatione sollicitetur cerebrum, — donec anima extinguatur. — Simile quiddam et in syncope et plerorumque cordis morborum insultibus nobis occurrit; si nempe non, omnis conscientia et arbitrium plane tolluntur, — in quibus nimirum insultibus cum propter interruptum sanguinis per pulmones cursum et cum aëre externo contactum; et acidi quoque carbonici in pulmonibus generatio desinat ideoque nihil amplius cerebri aut voluntatis actionem cieat; — respiratio quoque interruptitur et non nisi quandoque repente respirant anxii aegroti, — quasi terrore expergefacti, se spiritus trahendi oblitos fuisse animadverterent; — ut egregie sit perill. Kreysig in immortali opere suo jam citato (9). — Quod novum addit theoriae nostrae argumentum docetque, sublatam in syncope respirationem interrupti sanguinis circuitus ideoque prohibita acidi carbonici in pulmonibus generationis effectum sistere.

§. 63.

Ne tamen simplex hypothesis videatur haec theoria nostra, adhuc quaedam afferamus ipsius documenta,

18) V. Reil's Archiv f. d. Physiol. Bd. VII. Halle 1807. p. 141 — 145.

19) Die Krankheiten des Herzens u. s. w. Bd. I. p. 235.

quantum hoc tam exiguo spatio fieri potest: 1) Perill. Blumenbach experimenta 20), quibus animalia exiguum ideoque mox multo acido carbonico imbutam aëris atmosphaerici portionem ad mortem usque respirare coëgerat: quorum animalium pulmones post mortem sume moperè flaccidi, collapsi et exsanguis semper apparuerunt, quod sane nimiae pulmonum incitationi et demum exhaustioni tribuendum est. — 2) Suffocationis phaenomena, — longe contrarium exhibentia. Notissimum enim est, pulmones aqua submersorum tumidos et veluti inflatos apparere, nec aperto pectoris cavo prae aëre atmosphaerico collabi; quod phaenomenon praesertim ill. J. G. Walter semper vidit, imo pulmones interdum tam vehementer inflatos reperit, ut per pleurae incisionem factam egrederentur 21). — Quod idem ill. Florman experientia sua confirmat 22) testesque citat Gummerum 23) et ill. Abildgaard. — Nonnisi ill. Kite re contrarium, sed in animalibus, invenisse testatur 24).

20) Blumenbach's med. Bibl. Bd. I. St. I. p. 176.

21) J. G. Walter de morbis peritonaei et apoplexia. Berol. 1785. p. 61.

22) Nord. Archiv. Bd. III. St. I. p. 61.

23) Gummer de causa mortis submersorum. Groen. 1767.

24) Kite über die Wiederherstellung scheinbar todter Menschen, verdeutschet von Michaelis. Leipzig 1790. p. 41.

Causam hujus phaenomeni neque aquae accumulationem, nec sanguinis, nec imo aëris in vesiculis inclusi et ut egrederetur prohibiti, esse posse manifestum est, cum aquae praesentia in pulmonibus submersorum nondum comprobata sit ipsiusque copia nonnisi perexigua esse possit, — perinde ac sanguinis stagnantis copia non sufficiat; aëris vero exitum nihil impediat, cum potius epiglottis submersorum semper erecta 25) et glottidis rima aperta et patula 26) inveniantur. — Nihil ergo superest nisi emphysematicus-pulmonum status, qui optime explicat illud phaenomenon, quemque ita descripserunt, praesertim ill. Walter, innumerabilium fere cadaverum investigator, nec non ill. Florman 27), ut de illo nullum supersit dubium, quamvis hujus rei obliti esse videntur medici. Ait enim ill. Walter (p. 61.): „inde facile intelligendum est, aërem cellulas pulmonis dilacerasse et multas tales in unam cavitatem permutasse, quo tandem pulmones usque ad crepaturam dilatati sunt. Quodsi autem tales comprimimus pulmones, tunc stridens oritur fragor &c.“ — et p. 62: „ego ipae pulmones hominum aqua submersorum vidi, sanos equidem, sed quorum cellulae per aërem retentum atque valde elasticum ita ruptae erant, ut vesicae bovinæ similes essent.“ — Sed unde hoc pulmonum emphysema? —

25) Kite l. c. p. 8 & 12, et Walter l. c. p. 58. 59.

26) Florman l. c. p. 72. 27) ibidem p. 66.

sane non a sola vehemente thoracis, anxia mente agitati, dilatazione; — quia in experimento perill. Musschenbroeck, supra citato (§. 15. p. 34.), pulmones ad triplex fere volumen expansi sunt, antequam rumpantur. — Ergo nonnisi ab aëris pulmonibus inclusi et plurimo acido carbonico scatentis vi pulmones incitante, quovis momento adaucta et validissimas pulmonum reactiones ciente, donec isti rumpantur, — derivandum est illud phaenomenon, cujus vero defectus interdum observatus, debilitatae aut prorsus deficienti pulmonum autenergiae tribuendus est. —

§. 64.

Ut vero dubia de voluntatis imperio in respirationem magis adhuc tollantur, pauca de quodam naturae instrumento, adhuc valde problematico, adjiciamus. Ut scilicet non semper voluntatis decretum requiratur ad suscipiendam inspirationem, sed haec etiam in somno et quovis alio statu, mentis conscientiam obfuscante, contingere possit et involuntarius ad ipsam impulsus ex pulmonibus proficiscens ad nervos medullae spinalis, quorum ope thorax dilatatur, et inprimis ad diaphragmatis nervos, ut perveniat, proprium natura nervorum par efformavit, vagos cum nervorum plurenicorum remotissimo origine in medulla spinali conjungens, nimirum nervos ad par vagum accessorios, a Willisio dictos. — Meritum est ill. Bartels, ex horum nervorum cum vagis connubio ipsorumque origine in medulla spinali constan-

tissimo juxta nervos cervicales quartos, quorum rami sunt nervi phrenici, — illius problematici nervorum parvis functionem in respiratione suspicatum esse 28), — quamvis de hac functione longe aliam, ac nos, habuerit ideam — Voluntatis decreta circa respirationem ex unico nervorum vagorum in medulla oblongata originis loco emanant, uti hoc ill. Le Gallois egregie investigavit. Cum vero ad hanc actionem maxime consueverit mens, non semper ipsius est conscia, imo plerumque, — in somno &c. semper, — incitatio illa per nervos vagos propagata statim per nervos accessorios ad originem nervorum phrenicorum et intercostallum conducitur hosque ad actionem impellit, absque conscio mentis decreto. —

§. 65.

V. Idem stimulus, qui quamvis singulam excitat inspirationem et primae inspirationis infantis neonati est causa. —

Quantum sit agmen causarum, ad explicandam primam foetus respirationem a variis auctoribus propositarum, quisnam ignorat? Membranae Schneiderianae aut glottidis ejusque nervorum ab aëre stimulatō, lucis insolitum incitamentum, dolores nervorumque totius corporis pressio in partu, thoracis compressio, interrupta sanguinis per funiculum umbilicalem circulatio ideoque

28) Bartels l. c. p. 109. 110. & 174 sqq.

major versus pulmones impetus, corporis refrigeratio, sanguinis venosi in cerebro accumulatio, denique instinctus &c. jam passim, imo junctim, ut hujus phaenomeni causae citata iterumque relictæ fuerunt. Quod cuius ipsorum obstat facile indicarem, si ejusmodi inquisitioni locus superesset. — Nostræ vero theoriæ adsentienti superfluae sunt omnes causae accessoriae, cum jam una sufficiat eadem, quæ omnes sequentes sollicitat inspirationes. — Etenim in arteriæ asperæ foetus cavo nullum adesse aërem, sed liquore amnii ipsum expleri probavit ill. Schæel 29). Simulac igitur foetus in lucem editus est et ipsius tracheam liquor amnii reliquit, aër externus in pulmones irruit hosque paulo distendit, quo pacto ampliantur paulum vascula pulmonum et sanguinis circuitus minor, qui sane et in foetu haud plane deficit, augetur; post aliquam moram sanguinis cum aëre ingresso contactus hunc illius sumtibus carbonisat, donec aër stimulantem pulmones vim nactus sit hosque ad reactionem incitet, quæ incitatio per nervos vagos ad cerebrum propagatur et voluntarium respirationis motum sollicitat. — Quomodo et observationes summorum virorum de respiracionis inceptu, antequam thorax e genitalibus proveniret, imo foetu adhuc utero

29) Comment. de liquoris amnii asperæ arteriæ foetuum hum. natura et usu. Hafniae 1799. (extracta in Nord. Archiv von Pfaff u. Schæel. Bd. I. St. I. p. 99 — 113.

incluso (vagus uterinus) 50), de quibus diutius dubitare nefas esset, explicari possunt, quæ sane observationes saltem pulmonum in prima inspiratione aut energiam demonstrant. — Nonnisi illud ill. Herholdt experimentum bis jam citatum (§. 40. n. 7. §. 47.) theoriæ nostræ obstat, — quod ut explicemus nihil superest, nisi conjectura, aërem per vulnera in pectus ingressum jam trans externum pulmonum velamen sanguinis ope carbonisatum fuisse et pulmonum nervos satis incitasse, ut isti cerebrum sollicitare potuerint. —

§. 66.

VI. Duplex est nervorum paris vagi in respiracione functio: 1) pulmonum incitationis versus cerebrum conducendæ, 2) receptivitatis pulmonum erga stimulum ipsos ad actionem impellentem tuendæ. —

Innumerabilia fere exstant experimenta circa utriusque nervi vagi transcisionem aut ligationem. Cujus operationis sequelas, quoad respiracionem, quemadmodum ipsas ex propriis vivisectionibus nostris cognovimus, brevi enarrabimus: convulsionibus et doloribus, hac operatione citis, mitigatis, manifestissima respiracionis mutatio in eximia intervalli post expirationem mora consistit, 18 — 24. cordis pulsuum moram aequante. Quæ

30) Henke l. c. T. II. p. 120 — 122.

nunc subsequitur inspiratio, vehementissimo cum omnium musculorum nixu, oris magno hiatu et capitis re-
clinatione incedit, gravis et tensa, sequente expiratione
celerrima, aërem cum stridore expellente, quamque ani-
mal, si ambulat, totius corporis saltu, interdum pectoris
pavimento applicati pressu, promovere conatur. Expi-
rationem in ejusmodi animalibus longiorem fieri plurimi
contendunt 31), qui sane intervallum illud pro expira-
tionis fine habuerunt. — Quibus symptomatibus summa
animalis anxietas et tristitia cum ingravescente in quovis
motu respiratione, labiorum livor et spuma ante os, sen-
sim decrescens corporis calor &c. accedunt, donec he-
bescente magis magisque respiratione et auctis semper
intervallis, animal tandem exstinguatur, cujus pulmones
post mortem plurimo sanguine farcti, ex nigro rubes-
centes, sed non valde expansi inveniuntur. Mors citius
aut tardius, saepe tertio vel quarto demum die, sed ta-
men semper subsecuta est, et nonnisi in ill. Arneimanni
experimentis vita superstitit 32), sed manifestum est ex
loco citato, illum nonnisi unum semper secuisse vagum. —
Quae omnia ope theoriae nostrae ex impedita conduc-
tione per vagos ad cerebrum explicamus, qua fit, ut nullo

31) Crève vom Chemismus der Respir. Frankf. a.
M. 1812. p. 36. figg. — Emmert in Reil's Ar-
chiv. Bd. IX. p. 400. &c.

32) J. Arneimann üb. d. Regeneration der Nerven.
Gött. 1786. p. 53.

amplius impulsu cerebrum attingente, animal nonnisi
instinctu perpulsum, ut sibi opem ferat, quandoque cum
vehementissimo nixu respiret deinceps tamdiu quiescat,
donec increscens molestia ad novam ipsum impellat re-
spirationem. Sed forsitan aliquis adhuc impulsus per
anastomoses nervorum pervenit ad cerebrum, sed sane
debilissimus. Intereunte sensim pulmonum receptivitate
hebescit tandem pulmonum motus, ut aperto thorace
conspici potest. — Ill. Le Gallois omnia haec phaeno-
mena ex glottidis coarctatione et immobilitate post dis-
sectos vagos derivat, non absque omni veri similitudine;
ill. autem Crève ex nervorum pulmonalium in vasa san-
guifera imperio sublato, quo haec debilitentur nec am-
plius sanguinem satis cito veherent 33): — quod tamen,
si etiam verum esset, ut vix esse potest, cum nulla af-
firmetur analogia, — vix ac ne vix quidem illico post
transcisionem accidere posset. — Quae pauca suffici-
ant, quibus plura adhuc addi potuerint; nisi hoc nimis
arcti dissertationis limites vetarent. —

Haec omnia fere cum jam conscripta essent, tandem
decisivum circa pulmonum autenergiam experimentum
instituere die XV. Novembris nobis contigit*), de quo
tamen, cum contrarium eveniret, ac speraveramus, me-
lius taceremus, si gloriolae adipiscendae magis quam
veritatis investigandae nobis finis esset. Sui nimirum,

33) l. c. p. 36. seqq.

*) Amico meo carissimo, Carolo Jo. de Seidlitz,
quocum hoc et cetera experimenta mea institui,
cujusque eximiae in operandi arte dexteritati plu-
rimam de meo successus mei partem, publicas hic
agere gratias jucundum mihi existimo officium. —

aetatis quatuor circiter septimanarum, medullam spinalem inter secundam et tertiam colli vertebrae transcidimus, ita ut mox omnis thoracis, diaphragmatis, abdominis et artuum motus simul cum voce aboleretur, superstiti tantum maxillae inferioris motu; dein citissime pectus aperuimus, exemto sterno, illaesa omnino pleura, quod optime successit, — pulmonum motus adhuc perseverantes, immobili thorace et diaphragmate, nos visuros esse sperantes: — quae vero nos fefellit spes: pulmones enim pleurae proxime adjacentes immobiles erant, perinde ut thorax; — an propter ipsorum inactivitatem in respiratione, an propter aliud quidquam, lectori dijudicandum committimus, omnibus tamen, quorum interest, hujus experimenti repetitionem commendantes, quo sane unquam demum solvi potuerit lis haec. Omnibus, ad quas recurrere possemus, conjecturis egregiam immortalis Galeni substituiimus sententiam, quacum optime opusculum nostrum concludi posse arbitramur:

„Qui evidentibus fidem abrogat, sensus est expers, qui vero de dubiis prompte pronunciat, temerarius est; qui autem propter obscuritatem quae his inest, quae etiam clara sunt habet suspecta, de numero eorum est; qui dubitationibus oblectantur; qui denique non modo suspecta habet, verumetiam quae clara sunt, propter obscuritatem dubiorum studet evertere, — extreme fatuus est.“ —

CLAUDIUS GALENUS de motu muscul.
lib. II. p. 1127.

1. *Nec splendidus medicaminum apparatus, nec successus in curatione, nec rerum praedictarum eventus, nec examen aegroti longum aut breve, nec vulgo luculenter patefacta medellae suae ratio, nec demum ulla loquacitas et vivendi dexteritas (savoir faire) magnum faciunt medicum; — qui potius nullis externis signis vulgo dignosci, sed solummodo a medicis, et nonnisi bonis medicis, dijudicari potest.*

2. *Quidcunque respicias, — Medicinam (in hominibus ejus statu) Chirurgia longe antecellit.*

3. *Is duntaxat, qui omnes amplectitur doctrinas medicas, chirurgicas et obstetricias, perfectus dici potest medicus, utpote quarum Medicinae partium nulla seorsim et absque altera rite coli et exerceri potest.*

4. *Ubi in curandis morbis nondum omni experientia destituti sumus, quaevis cum novis remediis experimenta, ad augendam cognitionem nostram instituta, illicita, imo nefaria esse censeo, etsi nihil damni aegrotis afferant.*

5. *Nuperior aneurysmatum operandorum methodus, a Huntero dicta, tantis gaudet commodis, ut vix antiquiori methodo in usum revocandae supersit locus.*

6. *Ligatio arteriae subclaviae ante marginem trachealem musculi scaleni antici nunquam suscipienda est; ultimum artis nostrae subsidium sistit subclaviae ligatio pone marginem acromialem ejusdem musculi.*

7. *Plurimis in morbis acutis, imprimis contagiosis et fixum decursum habentibus, nonnisi medela symptomata est adhibenda.*

8. *Circuitus sanguinis minor etiam in foetu fieri debet.*

9. Cordis actio, quamvis non ex nervorum impulsu fiat, tamen necessarie nervis cardiacis indiget.

10. Tumor venarum jugularium in inspiratione non est signum prognosticum insecuturæ phthiseos pulmonalis.

11. Sanguinis ab aere inspirato immutatio mere chemicam sistit processum, qui nonnisi quatenus respirationis mechanismo indiget, a viribus organicis dependet.

12. Respiratio quatenus a muscutorum pendet actione, mere voluntariam sistit functionem.

13. Variolæ veræ, spuria et vaccinae ejusdem morborum speciei varietates sistunt.

14. Vaccinationis vis tutoria contra variolas minime adhuc infracta est.

15. Leucophlegmatia post scarlatinam minime topicam agnoscit in cute causam, quæ potius altius est conquærenda.

16. Nullam agnosco differentiam inter contagium syphiliticum et gonorrhœicum, quod potius unum est idemque.

17. Quinimo contagium syphiliticum ex gonorrhœico primam originem duxisse mihi videtur; — et hodie adhuc forsitan hoc ex fonte interdum profluit syphilis originaria et absque contagione sponte exorians.

18. Non apoplexia, sed suffocatio aqua submersis mortem affert.

19. Causa cur aqua submersis, imprimis robustioribus, tam raro opitulari possimus, in statu pulmonum emphysematico quærenda est.

20. Sed rationi contraria est illorum opinio, qui aqua submersos inspiratione mori contendunt.

21. Liquiditas sanguinis non est certum criterium mortis sub aquis.

22. Ektorographia Ramdohriana non est omnino rejicienda.

23. Oesophagotomia, quamvis multis cum periculis juncta, tamen ut ultimum artis nostræ subsidium, ubi necessaria, instituenda est.

24. In omnibus systematis reproductivi morbis, — exceptis contagiosis, de quibus adhuc ambigitur, sanguinis mixtio vitata esse debet.

25. Hinc et arthritis vitata sanguinis mixtione nititur.

26. Rheumatismus et Arthritis diversissimi sunt morbi.

27. Duo tantum systemata cardinalia organismo nostro insunt, nimirum sensibile et reproductivum; omnia vero quæ ad systema sic dictum irritabile referuntur organa, partim sensibili, partim et quidem maxime reproductivo systemati sunt subsumenda.

28. Icteri neonatorum origo ex impedimento quodam secretionis bilis aptissime explicari potest.

29. Nullam vero morbus hic cum erysipellate neonati aut induratione telæ cellularis habet affinitatem.

30. Introitus aeris atmosphaerici in vulnera et abscessus per se fere nunquam, — exceptis nimirum thoracis vulneribus, — timendus.

31. Syncopes causa proxima in cordis affectione, qua circulatio repente interruptitur, — et non systematis nervosi, quærenda est.

32. Plurimi nervosi morbi in sphaera reproductiva primarium habent fontem.

33. Falsa non solum, sed etiam superflua est structuræ musculæis in utero adoptio.

34. Pulsatio in finibus venarum cavarum et pulmonalium observata a longe alia pendet causa, ac in arteriis pulsus.

35. Institutio lupanarium publicorum neutiquam

est condemnenda, quae potius longe majores in civitate avertit noxas.

36. *In cataractae extractione oculi tenacula haud prorsus rejicienda sunt.*

37. *Vulnere thoracem penetrantium oclusio semper inter expirationem fieri debet.*

38. *Nulla exstant argumenta, quae superfoetationem in utero humano fieri non posse probarent, utpote quae potius experientia comprobata est.*

39. *Pulmonum docimasia maxime fallax est.*

40. *Elasticitas humoribus stallacticis aequae competit, ac aëriformibus, quinimo majori in gradu.*

41. *Palpitatio cordis hujus coalitus cum pericardio symptoma esse non potest.*

42. *Respiratio quoad organismum nostrum non nisi excretionis sistit processum; nil enim ex aere inspirato recipitur.*

43. *Incitabilitas nequam realem nobis exhibet vim, sed idealem tantum et fictam et quasi schemata, secundum quod actiones vitales excitantur.*

44. *Sed omni adhuc fere caremus physiologia: quae enim ita nuncupatur doctrina nil fere, nisi variorum auctorum, maxime inter se discrepantium, sententiarum et hypothesium est index.*

45. *Quare et donec altius chemismus et mechanismum organismi nostri perscrutati erimus, legibus sic dictae incitabilitatis, experientia abstractis, confidere et contenti esse debemus, ut quibus in praxi medica optime niti et duci possimus.*

46. *Nunquam ergo nos tædeat laboriosae experientiae et observationum viae; sed potius sciolos nostri temporis iatrosophistas, incitiam et emphatico barbaroque sermone sese jactantes, odio et contemptu merito profligemus redeamusque ad veteres medicos, diligentissimos naturae ministros et scrutatores!*